

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rekonstrukce budovy

The reconstruction of Building

Student:

Bc. Pavla Orlová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Pavla Orlová
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostorové staveb
Téma:	Rekonstrukce budovy The Reconstruction of Building

Zásady pro vypracování:

Cílem DP je návrh zateplení obálky budovy stávajícího objektu. V rámci řešení technického zařízení budov bude proveden návrh nového plynového kotle v rámci zhodnocení stávající otopné soustavy a dále bude řešena nová kanalizační přípojka s napojením do veřejné kanalizace.

Projekt pro realizaci stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
 - Koordinační situace 1 :200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
 - Výkresy stropních dílců 1:50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
 - Situace
4. Prostorové staveb

Stavební tepelná technika: Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy.

5. Dokumentace zařízení pro vytápění:
 - technická zpráva,
 - výpočet nutného tepelného výkonu,
 - posouzení dimenze stávajících rozvodů otopné soustavy,
 - návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
 - výkresová část.

6. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt kanalizační přípojky:

- technická zpráva
 - bilance potřeby vody, bilance splaškových a dešťových vod
 - dimenzování rozvodů kanalizační přípojky
 - výkresová část
7. Plakát formátu B1 (70 x 100 cm) na výšku

Rozsah práce: dle platné směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!
- Zákon č.350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
- Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- ČSN 734301. Obytné budovy. Praha : Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).
- ČSN 016420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha : Český normalizační institut 2004.
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)
- ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
- ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
- ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
- ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
- ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
- ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
- ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2014
- ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
- ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
- ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
- ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
- ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
- ČSN EN ISO 13779 Větrání nebytových budov -Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy 2010
- ČSN EN 15665 Větrání budov – stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov 2009
- ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky 2011
- Nařízení vlády 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
- Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
- Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
- Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
- VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd. Brno : VUTIUM, 2006. 648 s. + CD ROM. ISBN 80-214-2910-0.
- BYSTRICKÝ, V., POKORNÝ, A. TZB-B (vytápění). Praha : ČVUT Praha, 2006.
- BROŽ, K. Vytápění. Praha : ČVUT Praha, 2002.
- Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3
- + další publikace a legislativní dokumenty týkající se tématu diplomové práce.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

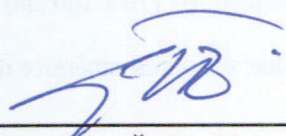
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015




Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2015

.....

Bc. Pavla Orlová

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. autorský zákon, zejména § 35 užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30. 11. 2015

.....

Bc. Pavla Orlová

Anotace diplomové práce

Pavla Orlová, Rekonstrukce budovy, Katedra prostředí staveb a TZB, Fakulta stavební, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Diplomová práce, vedoucí: Ing. Marcela Černíková

51 stran

Cílem diplomové práce je návrh zateplení obvodového pláště stávající budovy Sokolovny v obci Horní Bečva. Dále výměna otvorových výplní a zateplení stropu posledního vytápěného podlaží. V rámci řešení technického zařízení budov bude proveden návrh nového plynového kotle. V návaznosti na výměnu kotle bude zhodnocena stávající otopná soustava. Návrh řešení bude proveden s ohledem na snížení energetické náročnosti budovy. Rovněž bude zpracováno napojení objektu novou kanalizační přípojkou do veřejné splaškové kanalizace.

Klíčová slova

Energetická náročnost budovy, zateplovací systém, plynový kondenzační kotel, otopná soustava, kanalizační přípojka

Annotation thesis

Pavla Orlova, Reconstruction of buildings, Indoor Engineering and Building Services, Faculty of Civil Engineering, VŠB - Technical University of Ostrava, 2015, Masters Diploma Thesis, supervisor: Ing. Marcela Černíková, 51 pages

The aim of this thesis is to design the insulation of the building envelope existing Sokol in the village of Horni Becva. Further, replacement of hole fillings and insulation ceiling last heated floors. Within the technical building proposal will be made a new gas boiler. Following the replacement of boilers will be evaluated existing heating system. The proposed solution will be made with a view to reducing the energy intensity of buildings. Also to be developed connecting the building a new sewer connection to a public sewerage system.

Keywords

Energy performance of buildings, heating systems, gas condensing boiler, heating system, sewer connection

Seznam použitých zkratk

°C	stupeň Celsia
DN	dimenze potrubí
ETICS	vnější kontaktní zateplovací systém
XPS	extrudovaný polystyrén
EPS	stabilizovaný polystyrén
ČSN	Česká státní norma
kW	kilowatt
Parc. č.	parcela č.
PN	jmenovitý tlak
PVC	Polyvinylchlorid
kPa	kilopascal
m ²	metr čtvereční
m ³	metr kubický
NP	nadzemní podlaží
U	součinitel prostupu tepla
λ	součinitelem tepelné vodivosti

Obsah diplomové práce

1. Úvod	11
2. Průvodní zpráva	13
2.1 Identifikační údaje stavby	13
2.2 Údaje o území	14
2.3 Údaje o stavbě	15
2.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	16
3. Souhrnná technická zpráva	17
3.1 Popis území stavby	17
3.2 Celkový popis stavby	18
3.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	18
3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	18
3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	19
3.2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	19
3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	19
3.2.6 Základní charakteristika objektu	19
3.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	21
3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	21
3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	22
3.2.10 Hygienické požadavky a stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	22
3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	24
3.3 Připojení na technickou infrastrukturu	24

3.4 Dopravní řešení	25
3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	25
3.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochranu	25
3.7 Ochrana obyvatelstva	26
3.8 Zásady organizace výstavby	26
4. Situační výkresy	29
5. Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení	30
5.1 Architektonicko-stavební řešení.....	30
5.1.1 Účel objektu.....	30
5.1.2 Urbanistické a architektonické řešení.....	30
5.1.3 Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění.....	31
5.1.4 Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovaná životnost.....	31
5.1.5 Inženýrské stavby.....	35
5.1.6. Dodržování obecných požadavků na výstavbu.....	35
5.2 Stavebně konstrukční část.....	36
5.3 Požární řešení.....	36
5.4 Technika prostředí staveb.....	36
5.4.1 Vytápění.....	36
a) Základní údaje.....	36
b) Podklady pro zpracování PD.....	36
c) Úvod.....	36
d) Kotelna.....	36
e) Rozvod potrubí.....	38
f) Armatury.....	38
g) Otopná tělesa.....	38

h) Posouzení stávající otopné soustavy.....	38
i) Izolace tepelné.....	38
j) Nátěry.....	39
k) Požadavky na ostatní profese.....	39
l) Měření a regulace.....	39
m)Topná zkouška.....	39
n)Bezpečnost práce a technických zařízení.....	39
5.4.2 Zdravotně technické instalace - kanalizační přípojka.....	40
a) Úvod.....	40
b) Podklady pro zpracování PD.....	40
c) Geologické poměry.....	40
d) Zhodnocení staveniště.....	40
e) Bilance.....	40
f)Technické řešení.....	43
g)Uložení potrubí.....	43
h)Závěr.....	43
6. Vyhodnocení.....	44
6.1 Popis stávajícího stavu budovy.....	44
6.2 Popis navrženého stavu budovy.....	45
6.3. Závěr vyhodnocení.....	48
7. Závěr.....	48
8. Seznam příloh	49
9. Seznam použité odborné literatury	49
10. Seznam výkresové dokumentace	51
11 Seznam tabulek	52

1. Úvod

Cílem diplomové práce je rekonstrukce stávající budovy Sokolovny v obci Horní Bečva. Objekt byl postaven v roce 1972. Od doby výstavby byly rekonstruovány rozvody vytápění. Byla vyměněna otopná tělesa za desková. Objekt byl napojen na rozvod plynu. Jako zdroj tepla byl v minulosti instalován plynový atmosférický kotel.

Navržená rekonstrukce spočívá v návrhu zateplení obálky budovy včetně výměny venkovních výplní otvorů. Bude provedeno zateplení stropu na 2. NP. Objekt bude posouzen na splnění požadavků na energetickou náročnost budovy.

Součástí rekonstrukce bude výměna střešní krytiny včetně souvisejícího oplechování. Po odkrytí střešní krytiny bude stávající krov z dřevěných vazníků impregnován proti plísním, houbám a škůdcům. Bude provedeno nové souvrství pro položení střešní krytiny.

Dále bude proveden v rámci řešení technického zařízení budov návrh nového plynového kotle s ohledem na snížené tepelné ztráty s ohledem na zateplení obálky budovy. V návaznosti na výměnu kotle bude posouzena stávající otopná soustava.

Objekt bude napojen novou kanalizační přípojkou do veřejné kanalizace, která byla v nedávné době přivedena do blízkosti rekonstruovaného objektu.

V rámci bezbariérového řešení bude vybudováno nové WC pro imobilní s přístupovou plochou. Pro přístup do 2. NP bude schodišťový prostor v 1. NP osazen schodišťovou plošinou pro invalidy.

2. Průvodní zpráva

2.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě

- a) Název stavby: **Rekonstrukce budovy**
- b) Místo stavby: Horní Bečva 799, Horní Bečva, 756 57
Okres Vsetín

Kraj Zlínský

Katastrální území: Horní Bečva

Parcela: č. 2739

Údaje o stavebníkovi

- a) Investor: Obec Horní Bečva
Adresa: Horní Bečva 550, 756 57 Horní Bečva
IČ: 00303771

Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) Projektant: Bc. Pavla Orlová
Adresa: Horní Bečva 695, 756 57
IČ: DP

Seznam vstupních podkladů

- Katastrální mapa
- Projektová dokumentace z roku 1972
- Prohlídka stavby se zaměřením skutečnosti
- Vymezení obsahu a rozsahu projekčních prací objednatelem

2.2 Údaje o území

a) rozsah řešeného území

Projektová dokumentace řeší stavební úpravy na obálce stávajícího objektu a opravy stávajících konstrukcí.

b) dosavadní využití a zastavěnost území

Dle katastrálního výpisu se jedná o pozemek zastavěné plochy a nádvoří.

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Nemovitost leží v rozsáhlém chráněném území.

d) údaje o odtokových poměrech

Stavbou nedojde ke změně odtokových poměrů v území.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Projektová dokumentace řeší stavební úpravy na obálce stávajícího objektu a opravy stávajících konstrukcí.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace řeší stavební úpravy na obálce stávajícího objektu a opravy stávajících konstrukcí.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Dokumentace bude v rámci ohlášení stavby předána k vyjádření dotčeným orgánům.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Bez výjimek a úlevových řešení.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Bez souvisejících a podmiňujících investic

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby

parc. č. 2739 zastavěná plocha a nádvoří

parc. č. 5514/1 ostatní plocha

parc. č. 5514/4 orná půda

Vlastníkem všech výše uvedených pozemků je Obec Horní Bečva

2.3 Údaje o stavbě

a) nový stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o změnu dokončené stavby, udržovací práce. Nově bude objekt napojen na veřejnou kanalizaci.

b) účel užívání stavby

Objekt občanské vybavenosti – Sokolovna.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Stavba trvalá.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba leží v rozsáhlém chráněném území.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecně technických požadavky zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Realizace stavby bude provedena v souladu se zákonem. č. 183/2006[1]v platném znění a s vyhláškou č. 268/2009 Sb. [2], požární předpisy, hygienické předpisy, bezpečnostní předpisy. Bezbariérové řešení je dle vyhlášky 398/2009 Sb[3].

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Dokumentace bude v rámci ohlášení stavby předána k vyjádření dotčeným orgánům.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Bez výjimek a úlevových řešení

h) navrhované kapacity stavby

zastavěná plocha: 321 m²

obestavěný prostor: 2 762 m²

užitná plocha: 631 m²

počet funkčních jednotek:

1.NP - šatny, klubovna, sociální zařízení, umývárna, schodiště, kancelář, kotelna, komunikační prostory, terasa

2.NP - sál, sociální zařízení, sklad, šatna, schodiště

počet osob: bez stálých zaměstnanců

i) základní bilance stavby

Bilance potřeby vody byla stanovena výpočtem, který je součástí diplomové práce. Potřeba teplé vody je zajištěna 2 ks stávajících elektrických ohříváčů o objemu 400l. Bilance splaškových vod byla stanovena výpočtem, který je součástí diplomové práce jako podklad pro návrh kanalizační přípojky. Bilance dešťových vod zůstává stávající, objekt je napojen přes stávající dešťové svody a lapače střešních splavenin do dešťové kanalizace. Vytápění je zajištěno novým kondenzačním kotlem Buderus GB 162-35 KW. Energetická náročnost budovy pro navržený stav je uvedena v průkazu energetické náročnosti budovy, který je v příloze č. 1.

j) základní předpoklady výstavby

Stavba může být zahájena po vydání platného stavebného povolení. Předpokládané zahájení stavby je uvažováno v 04/2016. Lhůta výstavby těchto objektu vč. souvisejících prací je předpokládána na 4 měsíce.

j) orientační náklady stavby

Orientační cena: 3 500 000 Kč bez DPH

2.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba není členěna na objekty

3. Souhrnná technická zpráva

3.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Objekt stávajícího Sokolovny se nachází v zastavěné části obce Horní Bečva. Způsob využití objektu je v katastru nemovitostí veden jako objekt občanské vybavenosti.

Pozemek se nachází v zastavěné části obce Horní Bečva. Způsob využití pozemku je v katastru nemovitostí veden jako zastavěná plocha a nádvoří. Pozemek je ve vlastnictví investora. Pozemek je bez vzrostlé zeleně. Sousední dotčené pozemky stavbou jsou ve vlastnictví investora.

Ve stávající budově objektu byla provedena prohlídka konstrukcí se zaměřením stávajícího stavu. V rámci provádění stavby budou provedeny dílčí průzkumy stavebních konstrukcí pro ověření správnosti navrhovaného řešení a kontroly neobnažených konstrukcí. Objekt je napojen na přípojky vody, dešťové kanalizace, plynu, elektřiny. Nově bude pozemek napojen na veřejnou kanalizaci. Stávající kanalizační jímka, na kterou je nyní objekt napojen bude zrušena.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Není předmětem projektu.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma,

Bez zásahů do ochranných a bezpečnostních pásem.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Objekt je umístěn mimo záplavové a poddolované území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba bez vlivu na okolní stavby a pozemky.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Realizací záměru nedojde k dotčení chráněných zájmů přírody a krajiny. Záměr nevyžaduje kácení dřevin rostoucích mimo les (stromů ani keřového porostu). Bez požadavku na demolice, kácení dřevin

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné /trvalé)

Bez záboru zemědělského půdního fondu.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Bez nároků na změnu dopravní infrastruktury

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující vyvolané, související investice,

Předpokládané zahájení stavby je uvažováno v 04/2016. Lhůta výstavby je předpokládána na 4 měsíce.

3.2 Celkový popis stavby

3.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Objekt slouží jako zázemí TJ Sokol a taktéž je využívám různými spolky k sportovním a kulturním akcím.

1.NP - šatny, klubovna, sociální zařízení, umývárna, schodiště, kancelář, kotelna, komunikační prostory, terasa

2.NP - sál, sociální zařízení, sklad, šatna, schodiště

3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a)urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Bez změny řešení.

b)architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení,

Z architektonického hlediska dojde k novému výrazu obvodového pláště objektu barevným řešením fasády a zazdívkou ploch v místě vybouraných luxver. Stavebními úpravami selepší tepelně technické vlastnosti budovy a prodlouží se životnost rekonstruovaného objektu.

3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Přístup a příjezd ke stavbě bude zajištěn od východu. Vstup do objektu je zajištěn od jihu.

3.2.4 Bezbariérové užívání stavby

V západní straně terasy bude vybudováno nové WC pro tělesně postižené. Přístup k tomuto WC bude zajištěn pomocí nově vybudované nájezdové plochy v místě stávajících schodů. V rámci rekonstrukce bude osazena v 1.NP v prostoru zdvihací plošina pro imobilní.

3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Únikové východy jsou řešeny jako stávající beze změn. Povrchy stěn, stropů a podlah budou upraveny tak aby bylo možno je opravovat, čistit a udržovat.

3.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Předmětem diplomové práce je rekonstrukce obálky budovy objektu Sokolovny v rozsahu zateplení obvodového pláště, výměna otvorových výplní oken a dveří, výměna plechové střešní krytiny včetně souvisejícího nového oplechování a zateplení podhledu na 2.NP. Dále vybudování nového WC pro tělesně postižené a nájezdové plochy k tomuto WC. Do vnitřního schodišťového prostoru bude osazena nová schodišťová plošina pro imobilní.

Základní popis řešení energetických návrhů stavebního řešení:

- Zateplení obvodových stěn - KZS EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 140 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm
- Zateplení ostění, nadpraží, parapety - KZS EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 30 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm
- Zateplení stropu na 1.NP nad terasou - MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 200 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm
- Zateplení stěn základů - KZS XPS $\lambda=0,033$ W/mK tl. 80 mm + mozaiková omítka
- Zateplení podhledu nad 2.NP - MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 120 mm + 140 mm
- Výměna otvorových výplní otvorů - plastová okna s trojsklem - $U_w=1,0$ W/ m²K.
- Výměna otvorových výplní otvorů - Vstupní plastové dveře - $U_d=1,2$ W/ m²K.
- Výměna otvorových výplní otvorů - Vstupní hliníkové dveře - $U_d=1,5$ W/ m²K.

Základové konstrukce

Základová spára nebude upravována ani obnažována – bez zásahu. Základy budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Zateplení bude provedeno z KZS XPS $\lambda=0,033$ W/m.K tl. 140 mm. Jako povrchová úprava bude provedena mozaiková omítka v barevnosti dle barevného řešení.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové stěny bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Zateplení bude provedeno z EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/m.K tl. 140 mm. Jako povrchová úprava bude provedena silikonová probarvená omítka v barevnosti dle barevného řešení. Na terase bude vybudováno nové WC pro imobilní. Obvodové zdivo bude z pórobetonových tvárnic Ytong tloušťky 150 mm. Z exteriéru bude zdivo zatepleno kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Z interiéru budou obvodové zdi obloženy keramickým obkladem.

Vodorovné konstrukce

Strop nad 1.NP nad terasou bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Zateplení bude provedeno z MW $\lambda=0,035$ W/m.K tl. 200 mm. Jako povrchová úprava bude provedena silikonová probarvená omítka v barevnosti dle barevného řešení. V nově vybudovaném WC bude na vyrovnaný povrch položena keramická dlažba. Pro přístup k WC pro imobilní bude vybudována nová nájezdová plocha v místě stávajících schodů.

Venkovní výplně otvorů

V rámci rekonstrukce budou vyměněny všechny stávající výplně otvorů. Okna budou vyměněna za plastová a nová plastová okna s izolačním dvojsklem, max. $U_w = 1,0$ W/m².K. Jednokřídlé plné dveře za plastové, max. $U_d = 1,2$ W/m².K. Vstupní dvoukřídlé dveře budou hliníkové s max. $U_d = 1,7$ W/m².K. Osazení výplní otvorů a napojení na kontaktní zateplovací systém je nutné provést tak, aby byly eliminovány tepelné mosty. Z tohoto hlediska je vhodné posunutí oken ze stávající pozice ve středu zdi do líce zdiva, aby bylo dosaženo rovnoměrného napojení na izolaci. Překrytí rámu okna je 30 mm.

Střecha

Součástí rekonstrukce bude výměna stávající hliníkové krytiny, latí a kontratí. Stávající i nové dřevěné prvky budou impregnovány proti plísním, houbám a hmyzu. Na stávající

dřevěné vazníky bude položena OSB deska KRONOSPAN 3 SUPERFINISH ECO tloušťky 20 mm, následně bude položena pojistná hydroizolace pro vodotěsná podstřeší Delta Foxx plus. Nová střešní krytina Lindab Click 25 bude položena na nové latě a kontralatě. Bude provedena výměna svodů a žlabů za nové v poplastované úpravě systému Lindab.

Schodišťová plošina

V rámci rekonstrukce bude osazena v schodišťovém prostoru 1.NP šikmá schodišťová plošina pro invalidy, typ SP-OMEGA.

b) konstrukční a materiálové řešení

Objekt je postaven s plynosilikátových tvárnic tloušťky 300 mm. Stropy jsou z železobetonu. Dozdívky jsou navrženy s porebetonových tvárnic Ytong tloušťky 300 mm

c) mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita nebude rekonstrukcí porušena

3.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Objekt je napojen na stávající přípojku NN, plynu, vodovodu. Nově bude objekt napojen na veřejnou kanalizaci. Řešení kanalizační přípojky je součástí diplomové práce. Likvidace dešťových vod je řešena napojením na dešťovou kanalizaci.

Objekt je vytápěn kotlem na zemní plyn, který bude vyměněn za kondenzační plynový kotel. Návrh nového kotle je součástí diplomové práce.

b) výčet technických a technologických zařízení

Není součástí diplomové práce

3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

a) rozdělení stavby a objekt do požárních úseků,

b) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti,

c) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

- d) zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest,
- e) zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru,
- f) zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst,
- g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)
- h) zhodnocení technických a technologických zařízení stavby rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení,
- i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními,
- j) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek.

Požární zpráva není předmětem diplomové práce.

3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického zhodnocení

Jedná se o zlepšení tepelně technických vlastností budovy. Posouzení těchto vlastností u jednotlivých konstrukcí bylo provedeno ve výpočetním programu SVOBODA Software[12], průkaz energetické náročnosti budovy je v příloze č. 1. Konstrukce byly posouzeny jak pro stávající, tak nový stav.

Obálka budovy bude opatřena tepelnou izolací. Stávající výplně otvorů budou vyměněny za nové. Pro nově navrhované konstrukce vždy platí $U_{NAVR} < U_{POŽAD}$, tzn. konstrukce ve všech případech, vyhovuje.

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Není řešeno

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání

Větrání je přirozené, okny.

Vytápění

Zdrojem tepla bude nový kondenzační kotel, otopná tělesa jsou stávající panelová.

Osvětlení

Přírozené osvětlení je zajištěno okny, umělé, stávající, pomocí zářivkových svítidel.

Zásobování vodou

Objekt je napojen na stávající vodovodní přípojku z vodovodního řadu. Beze změny řešení - stavbou je zlepšení tepelně-technických vlastností obálky budovy

Emise do ovzduší

Změnou - zlepšením tepelně-technických parametrů obálky budovy dojde k úspoře energií nutných pro vytopení objektu a tím pádem i ke snížení emisí do ovzduší, které vznikají pro zajištění tepelné pohody plynovým kotlem.

Prašnost

Objekt není zasažen prašností

Hluku a vibrací

Objekt není a nebude zdrojem hluku a vibrací, stávající řešení zůstane zachováno.

Odpady

Při výstavbě budou především vznikat stavební a demoliční odpady, které jsou dle vyhlášky MŽP č.381/2001 Sb. [4]zařazeny do skupiny 17 - Stavební a demoliční odpady. Převážně půjde o odpady kategorie O, tzn. odpady neobsahující nebezpečné látky. Nevylučuje se však možnost vzniku odpadů kategorie N, ale jejich množství bude minimální. V případě vzniku jiných druhů odpadů bude s těmito odpady nakládáno ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., v platném znění.

O vzniku a nakládání s odpady bude vedena evidence obsahující příslušné záznamy dle vyhlášky MŽP č.383/2001 Sb. [5], v platném znění.

Doklady o evidenci odpadů vzniklých při stavbě a jejich předání oprávněným osobám k odstranění budou předloženy při kolaudaci stavby orgánu státní správy.

Množství odpadu, které vznikne při výstavbě, je obtížně kvantifikovatelné, proto není proveden ani jeho odhad.

O zneškodňování stavebního a demoličního odpadu budou předloženy smlouvy s oprávněnými firmami.

Za nakládání s odpady vzniklými v průběhu výstavby odpovídá v plném rozsahu zhotovitel stavby, který také zajistí odstranění všech vzniklých odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [11] a návaznými vyhláškami v platném znění.

3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Vzhledem k rozsahu stavebních prací není řešeno

b) ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k rozsahu stavebních prací není řešeno

c) ochrana před technickou seizmicitou

Vzhledem k rozsahu stavebních prací není řešeno.

d) ochrana před hlukem

Technologické zařízení nejsou v objektu přítomna.

e) protipovodňová opatření

Vzhledem k rozsahu stavebních prací se nepředpokládá.

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

V dané lokalitě se nenachází.

3.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Předpokládá se napojení na stávající rozvody uvnitř objektu v 1NP:

- Vodovod
- Elektřina

O odběru vody a energie bude mezi zhotovitelem a investorem sepsána písemná dohoda a odběry budou opatřeny samostatným měřením.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není řešeno.

3.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení,

Stávající objekt je napojen na místní komunikaci

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt je napojen na stávající infrastrukturu.

c) doprava v klidu

Jedná se o stávající objekt, není řešeno

d) pěší a cyklistické stezky

Není řešeno.

3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Terénní úpravy budou provedeny po zhotovení nové kanalizační přípojky. Bude rozprostřena ornice a dotčená plocha bude oseta travním semenem.

b) použité vegetační prvky

Není předmětem řešení

c) biotechnická opatření

Není předmětem řešení

3.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavební úpravy nepředstavuje vzhledem k rozsahu a způsobu provedení prováděných prací významné riziko pro životní prostředí.

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.) zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Zásahy v důsledku rekonstrukce budovy nebudou mít vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

Z důvodu charakteru stavby není požadováno

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,

Bez nutnosti zjišťovacího řízení EIA.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

V rámci realizace stavby ve stávající budově není třeba uvažovat o změně bezpečnostních pásem a ochranných pásem.

3.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Není potřeba zvláštních opatření.

3.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Předpokládá se napojení na stávající rozvody uvnitř objektu:

- Vodovod
- Elektřina

O odběru vody a energie bude mezi zhotovitelem a investorem sepsána písemná dohoda a odběry budou opatřeny samostatným měřením.

b) odvodnění staveniště

Vše řešeno ve stávající budově.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Pro potřeby zhotovitele bude na volné ploše kolem objektu vyčleněna plocha zařízení staveniště v nezbytně nutném rozsahu v souladu s platnými předpisy a normami. Alternativně lze využít stávající volné prostory uvnitř objektu. O možnosti umístění zařízení staveniště bude mezi zhotovitelem a investorem provedena písemná dohoda, nejpozději při předání staveniště.

Zařízení staveniště bude napojeno na stávající vnitřní rozvody objektu (elektro, voda apod.). Přípojky budou opatřeny podružným měřením spotřeby. Místa a podmínky napojení budou před zahájením prací písemně dohodnuty mezi zhotovitelem a investorem.

Po ukončení stavby bude zařízení staveniště odstraněno. Plocha (popř. prostory) bude zhotovitelem uvedena do původního stavu.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Okolo budovy se nacházejí stávající přípojky inženýrských sítí, které jsou pod správou majitele, dodavatelé stavebních prací budou před zahájením stavebních prací s tímto umístěním přípojek seznámeni.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Staveniště bude součástí uzavřené budovy, na budovu navazují volné plochy zpevněné, které budou sloužit pro ukládání materiálu a i nezpevněné – zatravněné. Na vstup do budovy bude umístěno označení “ staveniště“, pro zamezení pohybu nekvalifikovaných osob po staveništi.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Bez požadavku na trvalý nebo dočasný zábor.

g) maximální produkováná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při výstavbě budou především vznikat stavební a demoliční odpady, které jsou dle vyhlášky MŽP č.381/2001[4] Sb. zařazeny do skupiny 17 - Stavební a demoliční odpady. Převážně půjde o odpady kategorie O, tzn. odpady neobsahující nebezpečné látky. Nevylučuje se však možnost vzniku odpadů kategorie N, ale jejich množství bude minimální. V případě vzniku jiných druhů odpadů bude s těmito odpady nakládáno ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. [11], v platném znění.

O vzniku a nakládání s odpady bude vedena evidence obsahující příslušné záznamy dle vyhlášky MŽP č.383/2001 Sb. [5], v platném znění.

Doklady o evidenci odpadů vzniklých při stavbě a jejich předání oprávněným osobám k odstranění budou předloženy při kolaudaci stavby orgánu státní správy.

Množství odpadu, které vznikne při výstavbě, je obtížně kvantifikovatelné, proto není proveden ani jeho odhad.

O zneškodňování stavebního a demoličního odpadu budou předloženy smlouvy s oprávněnými firmami.

Za nakládání s odpady vzniklými v průběhu výstavby odpovídá v plném rozsahu zhotovitel stavby, který také zajistí odstranění všech vzniklých odpadů v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb.[11]. a návaznými vyhláškami v platném znění.

h) bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo deponie zemin

Mezideponie nebudou vytvářeny. Při výkopových pracích pro kanalizační přípojku bude zemina uložena vedle výkopu pro zpětný zásyp. Přebytečná zemina bude použita pro zásyp stávající jímky.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Rekonstrukce budovy nebude negativně ovlivňovat životní prostředí.

Zhotovitel stavby zabezpečí, aby byla v maximální míře zabezpečena ochrana životního prostředí a dodrženy veškeré související právní předpisy, zákony, vyhlášky, nařízení a normy. Při realizaci stavby budou použity nezávadné materiály, šetrné k životnímu prostředí a zdraví osob, vč. příslušných certifikátů a atestů.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při realizaci rekonstrukce objektu je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce, zejména zákon č. 309/2006 Sb. [6], kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [12], o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a dále nařízení vlády č. 591/2006 Sb.[13]., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Dodavatel stavebních prací seznámit určené pracovníky provozovatele s riziky stavební činnosti.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

V západní straně terasy bude vybudováno nové WC pro tělesně postižené. Přístup k tomuto WC bude zajištěn pomocí nově vybudované nájezdové plochy v místě stávajících schodů. V rámci rekonstrukce bude osazena v 1.NP v prostoru zdvihací plošina pro imobilní.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Stavba to svým rozsahem nevyžaduje.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Stavba to svým rozsahem nevyžaduje.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Termín zahájení stavby: 1. 4. 2016

Termín kolaudace: 30. 8. 2016

Předpokládaná lhůta výstavby bude max. 4 měsíce. Výstavba bude provedena v jedné etapě.

4. Situační výkresy

Výkres koordinační situace je součástí výkresové dokumentace

5. Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení

5.1 Architektonicko-stavební řešení

TECHNICKÁ ZPRÁVA

5.1.1 Účel objektu

Objekt stávajícího Sokolovny se nachází v zastavěné části obce Horní Bečva. Jedná se o objekt občanské vybavenosti. Je využíván jako zázemí jak tělovýchovné jednoty Sokol Horní Bečva, tak různými spolky a sdruženími. Taktéž jsou zde pořádány jak kulturní, tak společenské a sportovní akce

Rekonstrukcí nedochází ke změně účelu, zvýšení kapacity nebo zvýšení objektu

Identifikace objektu

Název stavby:	Rekonstrukce budovy
Místo stavby:	Horní Bečva 550, 756 57
Katastrální území:	Horní Bečva
Okres:	Vsetín
Číslo parcely:	parc. č. 2739
Investor:	Obec Horní Bečva Horní Bečva 799 Horní Bečva, 756 57
Stupeň dokumentace:	Projekt pro provedení stavby
Datum zpracování:	11/2015

5.1.2 Urbanistické a architektonické řešení

Jedná se o stávající budovu obdélníkového tvaru s otevřeným prostorem terasy do venkovního prostoru v přízemí. Budova je postavena v soustavě železobetonových sloupů s vyzdívkou z plynosilikátových tvárnic, opatřených břizolitovou omítkou v kombinaci s dřevěným palubkovým obkladem. Střecha je sedlová s plechovou krytinou

Z hlediska architektonického dojde především k novému výrazu obvodového pláště objektu, neboť použitím kontaktního zateplovacího systému (ETICS) dojde ke sjednocení výrazu fasády, což přispěje k výrazně kvalitnějšímu vzhledu objektu.

5.1.3 Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

a) Kapacity

Stavebními úpravami nedojde ke změnám kapacit stávajícího objektu.

Stávající obestavěný prostor : 2645 m³

Nový obestavěný prostor : 2762 m³

b) Oslunění, osvětlení

V objektu je zajištěno oslunění a výměna vzduchu přes okna v obvodových stěnách.

V pobytových místnostech nedojde ke změně ve velikosti okenních otvorů.

5.1.4 Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovaná životnost

Předmětem projektové dokumentace je rekonstrukce budovy objektu Sokolovny úřadu a to v rozsahu zateplení obvodového pláště, výměna otvorových výplní oken včetně souvisejícího nového oplechování a zateplení podhledu nad 2.NP. Dále výměna střešní krytiny včetně všech souvisejících vrstev až po krov z dřevěných vazníků.

Technické řešení regenerace vychází z použití současných konstrukčních postupů a materiálů a certifikované systémy s dlouhou dobou životnosti. Rekonstrukce je navržena tak, aby všechny nové skladby obvodového pláště a střechy měly přibližně stejnou životnost.

Základní popis řešení energetických návrhů stavebního řešení:

- Zateplení obvodových stěn - KZS EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 140 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm

- Zateplení ostění, nadpraží, parapety - KZS EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 30 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm
- Zateplení stropu na 1.NP nad terasou - MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 200 mm + silikonová omítka, zrno 2 mm
- Zateplení stěn základů - KZS XPS $\lambda=0,033$ W/mK tl. 80 mm + mozaiková omítka
- Zateplení podhledu nad 2.NP - MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 120 mm + 140 mm
- Výměna otvorových výplní otvorů - plastová okna s trojsklem - $U_w= 1,0$ W/ m²K.
- Výměna otvorových výplní otvorů - Vstupní plastové dveře - $U_d= 1,2$ W/ m²K.
- Výměna otvorových výplní otvorů - Vstupní hliníkové dveře - $U_d= 1,5$ W/ m²K.

Demontáže

V rámci bouracích prací bude provedena postupná demontáž parapetů oken a dřevěných okenních výplní, mříží, oplechování, všech větracích mřížek na fasádě, tabulek s popisnými informacemi domu (po provedení zateplení budou opětovně osazeny na původní místo), a hromosvodů. Dále bude rozebrán stávající okapový chodník a zpevněné plochy kolem objektu a v místech lapačů střešních nečistot dojde k úpravě napojení na ležatou kanalizaci. Budou demontovány dešťové svody včetně lapačů střešních nečistot.

Zemní práce

V rámci zateplení soklu budou odkopán po obvodu budovy do hloubky 1000 mm a šířky 500 mm. Přebytečná zemina bude uložena vedle výkopu. Výkop bude prováděn ručně. Při výkopových pracích je nutné dbát zvýšené opatrnosti z důvodu vedení dešťové kanalizace v blízkosti provádění výkopu. Po provedení zateplení soklu bude výkop zasypán. Hutnění výkopu bude po vrstvách v tloušťce 300 mm.

Základové konstrukce

Základová spára nebude upravována ani obnažována. Základy budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS do hloubky 1000 mm pod stávající okapový chodník. Zateplení bude provedeno z KZS XPS $\lambda=0,033$ W/mK tl. 80 mm. Jako povrchová úprava nad terénem bude provedena mozaiková omítka v barevnosti dle barevného řešení. Pod úroveň terénu bude izolace kryta nopovou fólií.

Svislé konstrukce

Obvodové stěny objektu budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

Před zateplením bude prověřena přilnavost. Zateplení bude provedeno z EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 140 mm. Sokl bude zateplen 1000 mm pod úroveň terénu z KZS XPS $\lambda=0,033$ W/mK tl. 80 mm. Ostění a nadpraží oken bude osekáno a následně zatepleno KZS EPS 70 F $\lambda=0,039$ W/mK tl. 30 mm. Parapety oken budou po demontáži klempířských prvků taktéž osekány a zatepleny XPS $\lambda=0,035$ W/mK tl. 30 mm.

Barevnost všech prvků na fasádě se řídí výkresy barevného řešení. Po určení dodavatele stavby a konečném výběru certifikovaného zateplovacího systému bude za přítomnosti projektanta vybrána přesná barva jednotlivých prvků.

Schodiště

Není řešeno, stávající. Posouzení stávajícího schodiště je v příloze č. 11 této práce.

Vodorovné konstrukce

Strop na 2. NP bude zateplen MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 120 mm + 140 mm. Tepelná izolace bude vložena do kovového roštu s CD profilů 2x27 mm, na který bude dále uchycena parozábrana a sádkartonové desky tloušťky 12,5 mm. V sociálním zařízení bude použita impregnovaná sádkartonová deska.

Úprava vnějších povrchů

Jako finální úprava fasády je navržena probarvená silikonová omítka, zrno 2 mm. Sokl nad úrovní terénu bude povrchově upraven mozaikovou omítkou, velikost zrna 3 mm. Barevnost dle barevného řešení fasády.

Úpravy vnitřních povrchů

Po osazení nových výplní otvorů bude ostění opraveno vápenocementovou štukovou omítkou. V nově vybudované WC pro invalidy bude vyrovnána stávající teracová dlažba. Na takto upravený povrch bude položena nová keramická dlažba do tmelu. Na vnitřních zdech bude proveden keramický obklad do výšky 1500 mm. Zdivo nad tímto obkladem bude potaženo výstužnou síťkou do tmelu. Na takto upravený povrch bude natažen štuk v tloušťce 10 mm. Stávající břizolitový strop bude vyrovnán, na takto upravený povrch bude nanесena štuková omítka.

Výplně otvorů

Okna

Návrh opatření zahrnuje výměnu všech původních ochlazovaných výplní otvorů za plastové výplně s izolačním trojsklem, kde celkový součinitel prostupu tepla oken bude max. $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Osazení výplní otvorů a napojení na kontaktní zateplovací systém je nutné provést tak, aby byly eliminovány tepelné mosty. Z tohoto hlediska je vhodné posunutí oken ze stávající pozice ve středu zdi do líce zdiva, aby bylo dosaženo rovnoměrného napojení na izolaci. Ostění a nadpraží oken bude osekáno a následně zatepleno KZS EPS 70 F $\lambda=0,039 \text{ W/mK}$ tl. 30 mm. Parapety oken budou po demontáži klempířských prvků taktéž osekány a zatepleny XPS $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ tl. 30 mm.

Pro potřeby kontroly a přístupu na střechu bude do střešního pláště osazen zateplený střešní výlez s izolačním sklem rozměrů cca 550x1200mm. Tento výlez se bude jednostranně otevírat do venkovního prostředí.

Vstupní dvoukřídlí prosklené dveře

Vstupní dvoukřídlové hliníkové otevíravé dveře s bezbariérovou úpravou prahu, aktivní křídlo opatřeno samozavíračem se stavěčem, dveře proskleny bezpečnostním sklem typu CONEX. $U_d=\max 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vstupní jednokřídle dveře

Vstupní jednokřídlové dřevěné dveře budou vyměněny za plastové $U_d=\max 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Lešení

Při stavbě montážního lešení je nutno uvažovat s budoucí tloušťkou přidaného ETICS z důvodu dodržení minimálního pracovního prostoru nutného pro montáž. Kotvící prvky je třeba osadit s mírným odklonem od horizontální roviny směrem šikmo dolů od systému z důvodu možného zatečení vody do hmoždinek.

Střešní krytina

Součástí rekonstrukce bude výměna stávající hliníkové krytiny, latí a konralatí. Stávající i nové dřevěné prvky budou impregnovány proti plísním, houbám a hmyzu. Na stávající

dřevěné vazníky bude položena OSB deska KRONOSPAN 3 SUPERFINISH ECO tloušťky 20 mm, následně bude položena pojistná hydroizolace pro vodotěsná podstřeší Delta Foxx plus. Nová střešní krytina Lindab Click 25 bude položena na nové latě a kontralatě. Bude provedena výměna svodů a žlabů za nové v poplastované úpravě systému Lindab.

Malby

Opravené vnitřní ostění bude opatřeno novou malbou. Omítky stropu a stěn nad obklady nového WC pro invalidy budou opatřeny novou malbou Primalex standart. Malby ostatních prostor nejsou součástí rekonstrukce.

5.1.5 Inženýrské stavby

Stavební úpravy nevyžadují nové řešení dopravní situace. Stávající řešení bude zachováno včetně stávajících ploch pro odstavení osobních vozidel.

Stavební úpravy nevyžadují nové napojení na vnější technickou infrastrukturu. Bude využito napojení na stávající přípojky inženýrských sítí.

5.1.6. Dodržování obecných požadavků na výstavbu

Při veškerých stavebních pracích musí být respektovány všechny platné předpisy, normy a vyhlášky a normy a předpisy související. Při provádění veškerých prací je nutno dodržovat zákon č.309/2006 Sb., NV č. 362/2005 Sb. a 591/2006 Sb. o BOZ Nutno respektovat ustanovení zákona č. 22/1997 Sb. a na něj navazující nařízení vlády.

Při stavbě budou dodržena ustanovení zákona 183/2006 Sb. a závazná ustanovení obsažená v příslušných technických normách.

Tato technická zpráva je nedílnou součástí stavební části projektu.

Před zahájením prací se pokládá za samozřejmé, že bude provedena kontrola skutečných rozměrů konstrukcí a jejich následné porovnání s výkresovou dokumentací.

Veškeré vzniklé nejasnosti a změny zejména v návaznosti na stávající konstrukce je nutné konzultovat s projektantem.

Při provádění stavebních prací musí být dodrženy technologické postupy a předpisy jednotlivých výrobců stavebních materiálů na stavbě použitých.

5.2 Stavebně konstrukční část

Není součástí diplomové práce.

5.3 Požární řešení

Není součástí diplomové práce

5.4 Technika prostředí staveb

5.4.1 Vytápění

TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) Základní údaje

Oblastní teplota ve smyslu ČSN 060210[14]: - 17 °C

Roční střední teplota vnitřního vzduchu: + 3,9 °C

Střední teplota vnitřního vzduchu: 20°C

Počet topných dnů: 240 dnů

Potřeba tepla pro vytápění: 35 kW

b) Podklady pro zpracování PD

- Výpočet tepelných ztrát
- Prohlídka na místě
- Požadavky investora

c) Úvod

V objektu bude provedena modernizace stávajícího tepelného zdroje pro ústřední vytápění. Stávající vytápění objektu je zajištěno topnou vodou o teplotním spádu 90°C/70°C. Stávající

příprava topné vody pro objekt je zajišťována ve stávajícím atmosferickém plynovém kotli o výkonu 50 KW. Nově bude topná voda připravována v plynovém kondenzačním kotli, který bude umístěn ve stávající kotelně objektu. Všechna stávající zařízení v kotelně budou montována.

Všechny místnosti budou vytápěny. Nevytápěné místnosti uvnitř objektu (chodby) budou temperovány z vytápěných místností. Vytápění objektu bude zajištěno v teplotním spádu 65°C/55°C. Topná voda bude připravována v novém plynovém kondenzačním kotli umístěném ve stávající kotelně objektu. V objektu bude osazen plynový teplovodní kondenzační kotel o výkonu 35kW. Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin bude proveden oddělenými rourami, které budou vyústěny do venkovního prostoru přes obvodovou stěnu a vyvedeny nad úroveň střechy. Okruh topné vody bude jištěn pojistným ventilem umístěným v plynovém kotli. Expanze topné vody bude zachycena v samostatné tlakové expanzní nádobě s membránou o objemu 35 litrů. Topný systém bude ručně doplňován teplou užitkovou vodou na minimální přetlak 0,10 MPa. Oběh topné vody v okruhu ÚT bude zajištěn oběhovým čerpadlem do potrubí.

Tepelné ztráty objektu byly vypočítány podle ČSN EN 12831[7] pro oblastní venkovní výpočtovou teplotu -15°C .

d) Kotelna

Topná voda pro ústřední vytápění o teplotním spádu 80°C/60°C se bude připravovat v novém plynovém kondenzačním kotli o výkonu 35kW. Výkon kotle byl navržen dle výpočtu tepelných ztrát, který je v příloze č. 2. Výstup z plynového kotle bude regulován regulační automatikou (dle venkovní teploty. Protože je potřeba využít co nejvíce kondenzační oblast kotle a současně je nutné provést hydraulickou stabilizaci stávajícího topného systému, bude instalován hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Okruh topné vody bude jištěn podle ČSN 06 0380 pojistným ventilem umístěným v plynovém kotli. Expanze topné vody v obou systémech bude zachycena v samostatné tlakové expanzní nádobě s membránou o objemu 35 litrů. Topný systém bude ručně doplňován teplou užitkovou vodou na minimální přetlak 0,10 MPa. Pojistný ventil tepelného čerpadla se nastaví na otevírací přetlak 0,30 MPa.

Oběh topné vody je rozdělen do dvou okruhu přes sdružený rozdělovač a sběrač.

Ohřev teplé užitkové vody bude zajišťován ve stávajících elektrických zásobníkových ohřívacích vody o objemu 400 l.

e) Rozvod potrubí

Rozvod potrubí od kotle pro sdružený rozdělovač a sběrač bude provedený z ocelových trubek bezešvých jakost materiálu 11 353.1. Potrubí jmenovité světlosti DN 40 bude z trubek závitových. Potrubí od rozdělovače k otopným tělesům je stávající a je provedeno z měděných trubek. Dojde jen k propojení stávajícího měděného potrubí d 28x1 mm s nově osazeným rozdělovačem a sběračem.

f) Armatury

Na okruhu topné vody budou teplovodní armatury o jmenovitém tlaku PN 10 závitové. Viz. výkres schéma kotelny

g) Otopná tělesa

Otopná tělesa jsou stávající panelová.

h) Posouzení stávající otopné soustavy

Stávající otopná soustava je v dobrém technickém. Výměna celé otopné soustavy proběhla před 7 lety. Rozvod potrubí je z mědi. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily. Pro správnou funkčnost celé otopné soustavy budou všechna otopná tělesa osazena termostatickými hlavice. Všechny termostatické hlavice budou zaregulovány.

i) Izolace tepelné

Veškeré nové potrubí, označené značkou IZ na výkresech, se opatří tepelnou izolací z izolačních trubek z lehčeného PE tl. 20 mm.

j) Nátěry

Zařízení, které se nebude tepelně izolovat do povrchové teploty 100°C se opatří základním syntetickým nátěrem S 2012 a 2x emaillem S 2013.

Zařízení, které se bude tepelně izolovat do povrchové teploty 100°C se opatří základním syntetickým nátěrem S 2012 2x.

k) Požadavky na ostatní profese

.

Elektroinstalace

- 2x oběhové čerpadlo topné vody, elektronicky měněné otáčky 140W/230V

- 1x zásuvka 230V/10A

Řešení elektroinstalace není předmětem této práce.

l) Měření a regulace

Regulace teploty topné vody bude prováděna na výstupu ze zásobníku tepla. Úprava topné vody se bude provádět směšovací armaturou. Regulaci provádět podle venkovní teploty.

Řešení měření a regulace není předmětem této práce.

m) Topná zkouška

Topná zkouška systému ústředního vytápění bude dle ČSN 060310[8] provedena v rozsahu 72 hodin.

n) Bezpečnost práce a technických zařízení

Z hlediska bezpečnosti práce je technické řešení zpracováno podle platné normy ČSN 06 0310 [8]. Tato norma spolu se souvisejícími normami a právními předpisy, uvedenými v této normě řeší problematiku bezpečné práce u těchto zařízení.

5.4.2 Zdravotně technické instalace - kanalizační přípojka

a) Úvod

V současné době je odvedení splaškových vod řešeno napojením na odpadní jímku. Vzhledem k tomu, že v nedávné době byla v blízkosti rekonstruovaného objektu vybudována veřejná kanalizace, požaduje investor napojení splaškových vod z objektu do kanalizačního řadu.

b) Podklady pro zpracování PD

- Konzultace s investorem
- Zaměření stávajícího stavu
- Projektová dokumentace veřejné kanalizace

c) Geologické poměry

Přímo na předmětné lokalitě nebyl proveden geologický posudek. Geologický posudek byl však proveden při budování veřejné kanalizace.

d) Zhodnocení staveniště

Jedná se o rovinaté území, kterým neprochází v místě výkopu žádné podzemní sítě. Území je nezastavěné a kolno na nově budovanou kanalizační přípojku prochází stávající splašková kanalizace z PP DN 300. Rozvod veřejné kanalizace končí betonovou šachtou cca 30 m od hrany budovy.

e) Bilance

Bilance potřeby vody

Průměrná denní potřeba vody

$$Q_p = q \cdot n \text{ [l/den]}$$

$$Q_p = 60 \cdot 30 = 1800 \text{ l/den}$$

qspecifická potřeba vody v l na spotřební jednotku

60 l/os/den pro tělocvičny a sportovní šatny

npočet spotřebních jednotek

Propočtem bylo určeno, že průměrná denní obsazenost budovy je 30 osob

Nerovnoměrný odběr vody

$$Q_m = Q_p \cdot k_d \text{ [l/den]}$$

$$Q_m = 1800 \cdot 1,5 = 2700 \text{ l/den}$$

k_d ...součinitel denní nerovnoměrnosti

Pro 500 obyvatel je 1,5

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = \frac{Q_m}{24} \cdot k_h \text{ [l/hod]}$$

$$Q_h = \frac{2700}{24} \cdot 1,8 = 202,5 \text{ l/hod}$$

K_hsoučinitel hodinové nerovnoměrnosti – 1,8

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = \varphi \cdot Q_p \text{ [l/hod]}$$

$$Q_h = 0,4 \cdot 1800 = 720 \text{ l/hod}$$

φsoučinitel současnosti – 0,4

Roční potřeba vody

$$Q_{rok} = Q_p \cdot d \text{ [l/rok]}$$

$$Q_{rok} = 1800 \cdot 250 = 450\,000 \text{ l/rok} = 450 \text{ m}_3/\text{rok}$$

d počet dnů v roce, kdy se bude budova využívat

Bilance splaškových vod

Průtok odpadních vod

$$Q_v = K \cdot \sqrt{\sum du} \text{ [l.s}^{-1}\text{]}$$

$$Q_v = 1 \cdot \sqrt{28 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,6 + 7 \cdot 0,8 + 14 \cdot 2} = 7,0 \text{ l/s}$$

K..... součinitel odtoku [$l^{0,5} \cdot s^{-0,5}$]

Pro skupiny zařizovacích předmětů s nárazovým odběrem vody, např. veřejné záchody, hromadné sprchy a umývárny - 1

$\sqrt{\sum du} \dots$ součet výpočtových odtoků [$l \cdot s^{-1}$]

$Q_d = 7,01$ l/s při spádu 2% dle hydraulické kapacity DN 125.

Nejmenší dimenze přípojky dle ČSN 75 61 01 [9] je DN 150. Vzhledem k tomu, že z budovy je vyvedeno kameninové potrubí DN 200. Volím dimenzi nové přípojky DN 200.

Tabulka č 1 Výpočtové odtoky

výtokový armatury	Počet n	Výpočtový odtok DU[l/s]
pisoár	7	0,8
umývadlo	28	0,5
sprcha	4	0,6
WC	14	2

Bilance dešťových vod

$Q_r = i \cdot A \cdot c$ [l/s]

$Q_r = 0,03 \cdot 452,4 \cdot 1 = 13,5$ l/s

i intenzita deště [$l/s \cdot m^2$]

A.....půdorysný průmět odvodňované plochy [m^2]

c.....součinitel odtoku vody z odvodňované plochy

Dešťová kanalizace je stávající a nemění se ani plocha pro odvod dešťových ploch.

f) Technické řešení

Současný stav

Nyní jsou splaškové vody odvedeny do odpadní jímky o rozměru 8000x8000x5000 mm kameninovým potrubím DN 200.

Návrh

Splaškové vody budou odváděny novou přípojkou do stávající veřejné splaškové kanalizace. Stávající jímka bude vyčerpána. Betonový strop v tloušťce 200 mm a část obvodové železobetonového zdiva v tloušťce 200mm a výšce 800 mm budou vybourány. Taktéž budou vybourány 2 ks poklopů 1000x1000 mm. Poté bude jímka zasypána. V místě vstupu potrubí do stávající jímky bude pře přechod kamenina-plast napojeno nové plastové potrubí kanalizační potrubí KG DN 200 SN8. Potrubí bude dál vedeno přes plastovou revizní šachtu DN 400 např. Wavin, která bude osazena na hranici pozemku. Vedení kanalizační přípojky viz. přiložená situace kanalizační přípojky. Před realizací kanalizační přípojky je nutno vytýčení stávajících inženýrských sítí, zajistí investor.

g)Uložení potrubí

Bude sejmuta ornice v tloušťce 200 mm. Výkop bude proveden do hloubky dle podélného řezu v šířce 1 m. Potrubí bude uložena na pískové lože tloušťky 100 mm. Potrubí bude obsypána štěrkopískem frakce 8 – 16 mm 300 mm nad vrchol trouby. Rýha bude zasypána vytěženým výkopkem. Hutnění bude probíhat po vrstvách tloušťky 300 mm. Na povrch bude rozprostřena vytěžená ornice. Dotčená plocha bude oseta travním semenem.

h)Závěr

Před zasypáním výkopu bude provedena zkouška těsnosti kanalizace dle ČSN EN 1610[10]. Poté bude přípojka geodeticky zaměřena.

6. Vyhodnocení

6.1 Popis stávajícího stavu budovy

Dispoziční uspořádání a systémová hranice obálky budovy

Jedná se o objekt s dvěma nadzemními podlažími. Objekt je jednou vytápěnou teplotní zónou o návrhové teplotě 20 °C.

Skladby svislých konstrukcí

Systémovou hranici obálky budovy stávajícího stavu tvoří obvodové stěny okolo 1. NP a 2. NP. Obvodové zdivo je kombinací železobetonových sloupů a plynosilikátových tvárnic.

Skladby vodorovných konstrukcí a podlah

Systémovou hranici obálky budovy stávajícího stavu tvoří podlaha na zemině a strop s podlahou nad venkovním prostorem, strop nad 2.NP

Strop nad 1. NP je železobetonové. Strop nad 2. NP je zateplen minerální vatou tloušťky 120 mm. Venkovní podhled nad vstupem je zateplen dřevocementovou izolací tloušťky 80 mm.

Podlaha na terénu je betonová.

Schodiště je betonová.

Výplně otvorů

V systémové hranici obálky budovy stávajícího stavu jsou svislá okna 1. NP a 2. NP, vstupní vchodové dveře, a další jednokřídlové dveře do klubovny a 5 ks dveří do sociálního zařízení.

Stávající okna vytápěného prostoru jsou dřevěná zdvojená. Vstupní vchodové dveře jsou hliníkové plně prosklené 2 ks, jednokřídlových vstupní dveří jsou dřevěné do ocelové zárubně. Interiérové dveře na hranici zón jsou dřevěné.

Technické systémy

a) Větrání

V současnosti je objekt větrán přirozeně prostřednictvím oken.

b) Vytápění a ohřev vody

Objekt je vytápěn plynovým atmosférickým kotlem o výkonu 50kW. Teplá voda je připravována v 2 ks 400l elektrických ohříváčích.

6.2 Popis navrženého stavu budovy

Dispoziční uspořádání a systémová hranice obálky budovy

Jedná se o objekt s dvěma nadzemními podlažími. Objekt je jednou vytápěnou teplotní zónou o návrhové teplotě 20 °C.

Skladby svislých konstrukcí

Systémovou hranici obálky budovy návrhového stavu tvoří obvodové stěny a stěny z nevytápěných do vytápěných prostor S6, S7, S9

Zateplení obvodových stěn S6, S7, S9

Nově budou obvodové stěny zatepleny kontaktním zateplovacím systémem (ETICS) s polystyrénem EPS 70F tl. 140 mm, skladba bude ukončena silikonovou omítkou. Sokl bude zateplen nenasákavým polystyrénem XPS tloušťky 80 mm), skladba bude ukončena mozaikovou omítkou.

Nadpraží a ostění oken bude zatepleno polystyrénem EPS 70F v min tloušťce 20 mm, lépe 30 mm. Pokud bude technicky proveditelné, bude zateplen i parapet.

Zateplení obvodových stěn bude končit 1000 mm pod úroveň terénu alespoň v místech okolo vytápěného prostoru vstupu a prádelny.

Pokud bude kromě lepení použito i kotvení fasádních polystyrénových desek, tak kotvy budou zapuštěny a překryty víčkem nebo alternativně budou použity kotvy plastové, resp. budou použity kotvy s bodovým činitelem prostupu tepla = 0.

Skladby vodorovných konstrukcí a podlah

Systémovou hranici obálky budovy stávajícího stavu tvoří podlaha na zemině a strop s podlahou nad venkovním prostorem, strop nad 2.NP S2, S4.

Zateplení stropu s podlahou nad venkovním prostorem S2

Nově bude strop s podlahou nad venkovním prostorem zateplen kontaktním zateplovacím systémem (ETICS) s minerálních vláken tloušťky 200 mm, skladba bude ukončena silikonovou omítkou.

Pokud bude kromě lepení použito i kotvení fasádních polystyrénových desek, tak kotvy budou zapuštěny a překryty víčkem nebo alternativně budou použity kotvy plastové, resp. budou použity kotvy s bodovým činitelem prostupu tepla = 0

Zateplení stropu nad 2. NP S4

Strop na 2. NP bude zateplen MW $\lambda=0,035$ W/mK tl. 120 mm + 140 mm. Tepelná izolace bude vložena do kovového roštu s CD profilů 2x27 mm, na který bude dále uchycena parozábrana a sádkartonové desky tloušťky 12,5 mm. V sociálním zařízení bude použita impregnovaná sádkartonová deska.

Ponechání stávající skladby podlahy na terénu

Výplně otvorů

V systémové hranici obálky budovy návrhového stavu jsou svislá okna 1. NP a 2. NP, vstupní vchodové dveře 2 ks, dveře venkovní jednokřídlé 5 ks.

Výměna dřevěných zdvojených oken

Dřevěná zdvojená okna systémové hranice budou vyměněna za okna plastová s izolačním trojsklem. Osazení bude provedeno dle platné technické normy včetně použití utěšňovacích pásek. Parotěsná páska bude použita z interiéru, paropropustná a vodotěsná z exteriéru.

Výměna dřevěných vstupních dveří

Dřevěné dveře budou vyměněny za plastové. Osazení bude provedeno dle platné technické normy včetně použití utěšňovacích pásek. Parotěsná páska bude použita z interiéru, paropropustná a vodotěsná z exteriéru.

Výměna hliníkových vstupních dveří

Hliníkové dvoukřídlé prosklené vstupní dveře budou vyměněny za hliníkové .

Osazení bude provedeno dle platné technické normy včetně použití utěšňovacích pásek. Parotěsná páska bude použita z interiéru, paropropustná a vodotěsná z exteriéru

Technické systémy

a) Větrání

Není řešeno. Nicméně vzhledem k výměně oken byla investorovi doporučena ke zvážení instalace vzduchotechniky se zpětným ziskem tepla.

Pokud nedojde k instalaci vzduchotechniky, je nutné mechanicky větrat otevřením oken a to nárazovitě, několikrát denně s velkou intenzitou výměny vzduchu (vytvoření průvanu).

b) Vytápění a ohřev vody

Ohřev vody zůstává stávající pomocí nerezových ohřívačů vody o objemu 400 l – 2 ks.

Investor vzhledem k ceně a dlouhé životnosti nechce tyto měnit. Stávající plynový atmosférický kotel o výkonu 50 kW bude vyměněn za plynový kondenzační kotel o výkonu 35 kW.

c) Chlazení, úprava vlhkosti

Není řešeno. Nicméně pro zamezení letního přehřívání je vhodná instalace venkovních žaluzií.

Tabulka č. 2 Porovnání roční měrné potřeby tepla stávající stav a návrhový stav

	měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/(m ² .a)]	průměrný součinitel prostupu tepla[W/(m ² .K)]
stávající stav	188	0,9
referenční budova-stávající stav	50	0,44
návrhový stav	84	0,36
referenční budova-návrhový stav	50	0,42

Realizací opatření se dosáhne 55 % úspory na měrné potřebě tepla.

Tabulka č. 3 Požadavek na součinitele prostupu tepla měněných konstrukcí

konstrukce	součinitel prostupu tepla		
	požadovaná hodnota	hodnota stávající konstrukce	hodnota navržené konstrukce
	$U_{N,20}[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	$U[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	$U[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$
S1 – podlaha na terénu	0,45	3,935	——
S2-strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	1,26	0,19
S4-strop nad 2.NP	0,30	0,339	0,1
S6-obvodové zdivo	0,30	0,656	0,219
S7-obvodové zdivo-zazdívky	0,3	——	0,213
S9-nové obvodové zdivo	0,3	——	0,245

6.3. Závěr vyhodnocení

Realizací opatření se dosáhne 55 % úspory na měrné potřebě tepla, což je výrazné snížení energetické náročnosti budovy.

Další snížení měrné spotřeby tepla by bylo možné dosáhnout zateplením podlahy na zemině, Vzhledem k tomu že v nedávné době byla provedena rekonstrukce podlah v 1. NP nepřipadá toto řešení v úvahu.

7. Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout taková energeticky opatření budovy Sokolovny v obci Bečva. Zateplením obálky budovy, výměnou vnějších výplní otvorů a výměnou zdroje tepla za plynový kondenzační kotel bylo dosaženo splnění požadavku na součinitele prostupu tepla. Navrženým opatřením dosaženo 55% úspory na měrné potřebě tepla, což je výrazné snížení energetické náročnosti budovy. I když investice do tohoto opatření bude znamenat nemalé finanční náklady, dojde k zhodnocení budovy.

8. Seznam příloh

1. Průkaz energetické náročnosti budovy pro navrhovaný stav
2. Výpočet tepelné ztráty objektu – navrhovaný stav
3. Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry - stávající stav
4. Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry - navrhovaný stav
5. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla - stávající stav
6. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla - navrhovaný stav
7. Návrh expanzní nádoby
8. Návrh oběhového čerpadla
9. Návrh rozdělovače a sběrače
10. Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků
11. Posouzení stávajícího schodiště

9. Seznam použité odborné literatury

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon a související předpisy
- [2] Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [3] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [4] Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů
- [5] Vyhláška 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů

- [6] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [7] ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- [8] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- [9] ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- [10] ČSN EN 1610 - Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
- [11] Zákon 185/2001 o odpadech v platném znění
- [12] Nařízení 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [13] Nařízení 591/2005 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- [14] ČSN 75 6101 výpočet tepelných ztrát objektu

10. Seznam dokumentace

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C. 1 KOORDINAČNÍ SITUACE

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

STAVEBNÍ ČÁST

D. 1. 1. 01 ZÁKLADY-STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 02 PŮDORYS 1. NP – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 03 PŮDORYS 2. NP – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 04 ŘEZ PŘÍČNÝ A-A' – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 05 STROP NAD 1. NP – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 06 PŮDORYS STŘECHY – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 07 POHLEDY: JIŽNÍ, VÝCHODNÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 08 POHLEDY: SEVERNÍ, ZÁPADNÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

D. 1. 1. 09 ZÁKLADY – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 10 PŮDORYS 1. NP – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 11 PŮDORYS 2. NP – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 12 ŘEZ PŘÍČNÝ A-A' – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 13 PŮDORYS STŘECHY – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 14 POHLEDY: JIŽNÍ, VÝCHODNÍ – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 15 POHLEDY: SEVERNÍ, ZÁPADNÍ – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 16 DETAIL OKNA U PARAPETU – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 17 DETAIL OKNA U OSTĚNÍ – NOVÝ STAV

D. 1. 1. 18 DETAIL DILATACE ROHU A KOUTU OBVODOVÉ KCE - NOVÝ STAV

TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D. 1. 4. V. 01 PŮDORYS I. NP - VYTÁPĚNÍ

D. 1. 4. V. 02 SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH TĚLES

D. 1. 4. V. 01 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA - SITUACE

D. 1. 4. V. 02 KANALIZAČNÍ-PODÉLNÝ PROFIL

11. Seznam tabulek

1. Výpočtové odtoky
2. Porovnání roční měrné potřeby tepla stávající stav a návrhový stav
3. Požadavek na součinitele prostupu tepla měněných konstrukcí

Příloha č. 1

Průkaz energetické náročnosti budovy pro navrhovaný stav

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	č. p. 799, 756 57 Horní Bečva
Katastrální území:	Horní Bečva
Parcelní číslo:	2739
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	,
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2762,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1430,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,52
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	715,2

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselný redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	$[-]$	$[W/K]$
Obvodová stěna	539,00	0,200			1,00	107,6
Střecha	356,40	0,100			1,00	35,6
Podlaha	388,82	3,283			0,11	139,4
Otvorová výplň	130,12	1,000			1,00	130,1
Dveře vnější	15,76	2,380			1,00	37,5
Tepelné vazby						71,5
Celkem	1 430,1	x	x	x	x	521,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
Vytápěná zóna	20,0	2 762,2	0,42	1 160,12
Celkem	x	2 762,2	x	1 160,12

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]
Budova jako celek	0,36	0,42	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí dílní potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Vytápěná zóna	Plynový kondenzační kotel	zemní plyn	100,0		93		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Vytápěná zóna	přírozené větrání							

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Vytápěná zóna	Elektrický ohřívač	elektrina ze sítě	100,0		400	96		5,6	204,3

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Vytápěná zóna		100	3,8	0,01

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Vytápěná zóna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	36,098	60,245			x	x			4,806	4,806	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	66,356	82,712							10,205	9,896	63,037	7,690
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,133	0,302							0,014	0,022		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	66,490	83,014							10,219	9,918	63,037	7,690
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	93	116							14	14	88	11

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	17,911	3,2	3,0	57,314	53,732
zemní plyn	82,712	1,1	1,1	90,983	90,983
Celkem	100,623	x	x	148,297	144,715

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	139,746	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		100,623		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	195		
(9)	Hodnocená budova		141		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	265,558	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		144,715		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	371		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		202		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	148,297
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	3,582
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	2,4

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	121,096
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	253,234
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,33
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	47,839
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	10,219
	osvětlení	[MWh/rok]	63,037
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	NE	NE	ANO
Ekonomická proveditelnost	NE	-	-	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	-	-	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Vzhledem k vysokým investičním nákladům a nejasnému budoucímu provozu (využití se mění dle aktuálních požadavků v obci) by změna systému vytápění byla na (za) hranici ekonomické rentability.			
Datum vypracování analýzy	19. 10. 2015			
Zpracovatel analýzy	Bc. Pavla Orlová			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	NE		
	Energetický posudek je součástí analýzy	NE		
	Datum vypracování energetického posudku	-		
	Zpracovatel energetického posudku	-		

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy


Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
Zateplení podlahy na zemině.	0,32	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	74,710	82,181	8,002	8,803
chlazení:	x				
větrání:	x				
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	9,896	29,689	0,000	0,000
osvětlení:	x	7,690	23,071	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	0,313	0,939	0,011	0,033
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkově	x	92,609	135,880	8,013	8,835

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
				-
Technická vhodnost	ANO	NE	-	-
Funkční vhodnost	ANO	NE	-	-
Ekonomická vhodnost	ANO	NE	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Zateplení podlahy na zemině alespoň na úroveň požadavku ČSN 73 0540, což odpovídá 80 mm polystyrénu 100.			
Datum vypracování doporučených opatření	19. 10. 2015			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Pavla Orlová			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			NE
	Datum vypracování energetického posudku			-
	Zpracovatel energetického posudku			-

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Pavla Orlová 
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	19.11.2015
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: č. p. 799

PSČ, místo: 756 57 Horní Bečva

Typ budovy: Budova pro kulturu

Plocha obálky budovy: 1430,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,52 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 715,2 m²

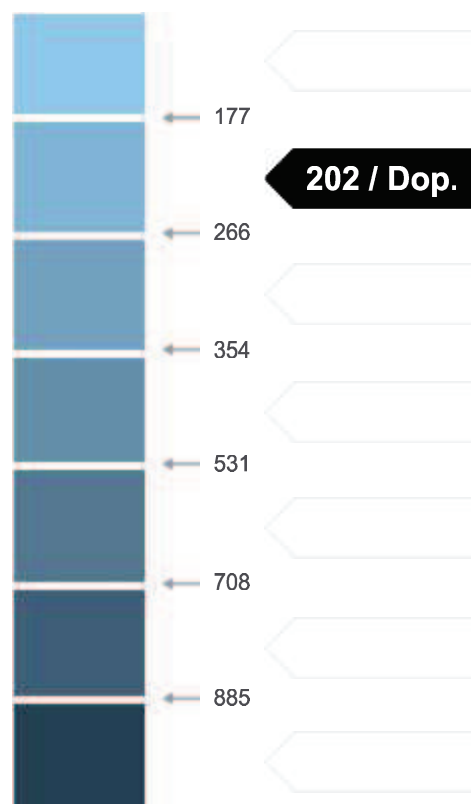


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

100,623

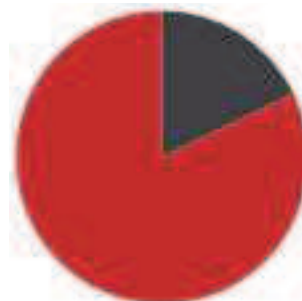
144,715

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 17,9
Zemní plyn: 82,7

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						11 / Dop.
	B						
	C	Dop.				14 / Dop.	
	D	0,36					
	E	116 / Dop.					
	F						
Mimořádně neúsporná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		83,01				9,92	7,69

Zpracovatel: Bc. Pavla Orlová

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 19.11.2015

Podpis:

Příloha č. 2

Výpočet tepelné ztráty objektu – navrhovaný stav

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Diplomová práce**
Zpracovatel : Pavla Orlová
Zakázka :
Datum : 15.11.2015
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.6 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$: 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 321.3 m²
Exponovaný obvod objektu P : 92.9 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 2762.2 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 1		20.0	323.2	2802.1	31426	100.0%	897.88
Součet:			323.2	2802.1	31426	100.0%	897.88

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 31.426 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **14.753 kW** 46.9 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **16.672 kW** 53.1 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
strop pod půdou	1.247 kW	4.0 %	356.4 m ²	3.5 W/m ²
okna plastové	5.484 kW	17.4 %	136.2 m ²	40.2 W/m ²
dveře plastové	0.430 kW	1.4 %	9.5 m ²	45.5 W/m ²
dveře hliníkové	0.331 kW	1.1 %	6.3 m ²	52.5 W/m ²
strop nad teras	0.402 kW	1.3 %	67.5 m ²	6.0 W/m ²
stěny obvodové	3.593 kW	11.4 %	513.3 m ²	7.0 W/m ²
stěna obvodová	0.135 kW	0.4 %	16.8 m ²	8.1 W/m ²
stěna zazdívk	0.059 kW	0.2 %	8.9 m ²	6.7 W/m ²
podlaha na teré	3.072 kW	9.8 %	321.3 m ²	9.6 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.33$ W/m³K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 23.89$ kWh/m³,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 2762.24$ m³
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 20.0$ C
- vnější teplota $T_e = -15.0$ C
- násobnost výměny $n = 0.5$ 1/h
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m²
- propustnost oken $g = 0.5$

- energie slun. záření = 200 kWh/m²,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt:	34607 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv:	29935 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs:	6812 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi:	6463 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh:	51930 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 18.80 kWh/m³,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem H,T:	504.6 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1436.2 m ²
Limit odvozený z U _{req} dílčích konstrukcí... U _{em,lim} :	---- W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.35 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2010

Příloha č. 3

**Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska
šíření tepla a vodní páry- stávající stav**

Shrnutí vlastností hodnocených konstrukcí

Teplo 2015

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
S1 podlaha na terénu -...	podlaha	0.084	3.935	---	---	12.46
S2 strop s podlahou na...	podlaha	0.584	1.260	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
S4 strop nad 2. NP - p...	střecha	2.750	0.339	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
S6 obvodové zdivo - pů...	stěna	1.347	0.659	0.1065	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2015

Název úlohy : **S1 podlaha na terénu - původní stav**

Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová

Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva

Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementová stěr	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cementová stěrka	---
3	Betonová mazanina	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.084 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **3.935 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 3.96 / 3.99 / 4.04 / 4.14 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.0E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 8.93 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{si,p} : **0.252**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1342.13 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 12.46 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S2 strop s podlahou nad venkovním prostorem - původní stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementová stěr	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Železobeton	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Třískocementov	0,0800	0,1900	1580,0	600,0	6,5	0.0000
5	Břízolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cementová stěrka	---
3	Železobeton	---
4	Třískocementové desky	---
5	Břízolit	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3

10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.584 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.260 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.28 / 1.31 / 1.36 / 1.46 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 29.0

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 9.84 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.714

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.6	0.741	11.2	0.595	13.9	0.714	83.4
2	15.2	0.750	11.8	0.593	14.4	0.714	84.2
3	15.7	0.728	12.3	0.537	15.5	0.714	81.3
4	16.1	0.662	12.7	0.401	16.8	0.714	76.6
5	17.2	0.582	13.7	0.158	18.3	0.714	74.7
6	18.0	0.502	14.5	-----	19.1	0.714	74.7
7	18.4	0.428	14.9	-----	19.5	0.714	74.8
8	18.3	0.458	14.8	-----	19.4	0.714	74.7
9	17.3	0.574	13.8	0.127	18.4	0.714	74.7
10	16.3	0.647	12.8	0.364	17.1	0.714	76.0
11	15.7	0.720	12.3	0.522	15.6	0.714	80.5
12	15.2	0.752	11.8	0.593	14.4	0.714	84.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	12.5	11.6	10.4	5.9	-14.1	-15.1
p [Pa]:	1334	844	774	241	177	116
p _{sat} [Pa]:	1453	1366	1259	927	180	163

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.450E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S4 strop nad 2. NP - původní stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dřevo	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,0350	0,2160*	1100,0	25,1	0,3	0.0000
3	Minerální vlák	0,1200	0,0490	1150,0	150,0	5,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.219 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0350 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
3	Minerální vlákna	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0

4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.750 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.339 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 35.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.57 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.919

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.6	0.741	11.2	0.595	18.7	0.919	61.5
2	15.2	0.750	11.8	0.593	18.8	0.919	63.4
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.1	0.919	64.3
4	16.1	0.662	12.7	0.401	19.5	0.919	64.6
5	17.2	0.582	13.7	0.158	19.9	0.919	67.3
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.2	0.919	69.9
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.3	0.919	71.2
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.3	0.919	70.7
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.0	0.919	67.6
10	16.3	0.647	12.8	0.364	19.6	0.919	64.9
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.2	0.919	64.2
12	15.2	0.752	11.8	0.593	18.9	0.919	63.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.3	17.6	15.5	-15.7
p [Pa]:	1334	280	277	116
p _{sat} [Pa]:	2241	2006	1759	154

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.370E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S6 obvodové zdivo - původní stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Plynosilikát	0,3000	0,2300	840,0	680,0	10,0	0.0000
3	Břízolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Plynosilikát	---
3	Břízolit	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4

2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.347 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.659 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 36.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.86 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.847**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.6	0.741	11.2	0.595	17.0	0.847	68.3
2	15.2	0.750	11.8	0.593	17.3	0.847	70.0
3	15.7	0.728	12.3	0.537	17.9	0.847	69.8
4	16.1	0.662	12.7	0.401	18.6	0.847	68.6
5	17.2	0.582	13.7	0.158	19.3	0.847	69.8
6	18.0	0.502	14.5	-----	19.8	0.847	71.5
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.0	0.847	72.5
8	18.3	0.458	14.8	-----	19.9	0.847	72.1
9	17.3	0.574	13.8	0.127	19.4	0.847	70.0
10	16.3	0.647	12.8	0.364	18.7	0.847	68.6
11	15.7	0.720	12.3	0.522	17.9	0.847	69.5
12	15.2	0.752	11.8	0.593	17.3	0.847	70.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	17.4	16.9	-15.5	-16.0
p [Pa]:	1334	1215	273	116
p _{sat} [Pa]:	1983	1922	158	150

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2158	0.3200	6.076E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1065 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.4218 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S1 podlaha na terénu - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,020	1,010	200,0
2	Cementová stěrka	0,030	1,160	19,0
3	Betonová mazanina	0,050	1,300	20,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,252$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 3,935 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U, N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 12,46 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S2 strop s podlahou nad venkovním prostorem - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,020	1,010	200,0
2	Cementová stěrka	0,030	1,160	19,0
3	Železobeton	0,150	1,580	29,0
4	Třískocementové desky	0,080	0,190	6,5
5	Břízolit	0,020	0,900	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,714$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 1,260$ W/m²K
 $U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S4 strop nad 2. NP - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dřevo	0,025	0,180	157,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25	0,035	0,216	0,29
3	Minerální vlákna	0,120	0,049	5,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,919$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,339 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S6 obvodové zdivo - původní stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Plynosilikát	0,300	0,230	10,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,847$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,659 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 1,140 kg/m².rok (materiál: Břízolit).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1065 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,4218 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Příloha č. 4

**Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce z hlediska
šíření tepla a vodní páry - navrhovaný stav**

Shrnutí vlastností hodnocených konstrukcí

Teplo 2015

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
S2N - strop s podlahou...	podlaha	4.989	0.192	0.0010	ano	---
S4N strop nad 2. NP - ...	střecha	9.801	0.100	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
S6N obvodové zdivo - n...	stěna	4.396	0.219	0.0050	ano	---
S7N obvodové zdivo - n...	stěna	4.520	0.213	0.0134	ano	---
S9N obvodové zdivo - n...	stěna	3.905	0.245	0.0156	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S2N - strop s podlahou nad venkovním prostorem - nový stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementová stěr	0,0300	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Železobeton	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Třískocementov	0,0800	0,1900	1580,0	600,0	6,5	0.0000
5	Břízolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
6	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	minerální vlna	0,2000	0,0400	840,0	230,0	2,0	0.0000
8	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
9	Omítka silikon	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cementová stěrka	---
3	Železobeton	---
4	Třískocementové desky	---
5	Břízolit	---
6	Lep. stěrka	---
7	minerální vlna	---
8	Lep. stěrka	---
9	Omítka silikonová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3

10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.989 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.192 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1432.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.82 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.953

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.6	0.741	11.2	0.595	19.5	0.953	58.6
2	15.2	0.750	11.8	0.593	19.6	0.953	60.6
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.7	0.953	62.0
4	16.1	0.662	12.7	0.401	20.0	0.953	62.9
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.2	0.953	66.2
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.4	0.953	69.1
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.953	70.7
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.953	70.1
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.2	0.953	66.5
10	16.3	0.647	12.8	0.364	20.0	0.953	63.3
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.8	0.953	62.0
12	15.2	0.752	11.8	0.593	19.6	0.953	60.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	19.5	19.4	19.2	18.6	15.9	15.7	15.7	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	879	815	321	262	205	193	148	137	116
p _{sat} [Pa]:	2265	2247	2224	2140	1801	1784	1783	141	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.5020	0.5020	5.480E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0010 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 5.9151 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S4N strop nad 2. NP - nový stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafoł N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	95000,0 [^]	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,0540	0,3560*	1009,4	34,8	0,2	0.0000
4	Isover Uni	0,2600	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
5	Dřevo	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Uzavřená vzduc	0,0350	0,2160*	1100,0	25,1	0,3	0.0000
7	Minerální vlák	0,1200	0,0490	1150,0	150,0	5,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafoł N AL 170 Special	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.338 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 50.0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0540 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.4000 m
4	Isover Uni	---
5	Dřevo	---
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.219 W/(m.K)

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 9.801 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.100 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 638.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 11.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.975**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$R_{Hsi}[%]$
1	14.6	0.741	11.2	0.595	20.0	0.975	56.7
2	15.2	0.750	11.8	0.593	20.1	0.975	58.8
3	15.7	0.728	12.3	0.537	20.2	0.975	60.4
4	16.1	0.662	12.7	0.401	20.3	0.975	61.7
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.4	0.975	65.4
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.5	0.975	68.6
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.5	0.975	70.3

8	18.3	0.458	14.8	-----	20.5	0.975	69.7
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.4	0.975	65.8
10	16.3	0.647	12.8	0.364	20.3	0.975	62.2
11	15.7	0.720	12.3	0.522	20.2	0.975	60.5
12	15.2	0.752	11.8	0.593	20.1	0.975	59.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	20.0	20.0	19.4	-6.3	-6.8	-7.4	-16.6
p [Pa]:	1334	1328	361	360	347	147	147	116
p,sat [Pa]:	2370	2338	2338	2257	359	343	326	142

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.018E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S6N obvodové zdivo - nový stav**
Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová
Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva
Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Plynosilikát	0,3000	0,2300	840,0	680,0	10,0	0.0000
3	Břizolit	0,0200	0,9000	840,0	1900,0	25,0	0.0000
4	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	Polystyrén 70	0,1400	0,0400	1250,0	16,0	40,0	0.0000
6	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Omítka silikon	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Plynosilikát	---
3	Břízolit	---
4	Lep. stěrka	---
5	Polystyrén 70	---
6	Lep. stěrka	---
7	Omítka silikonová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.396 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.219 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 610.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.59 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.947**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]

1	14.6	0.741	11.2	0.595	19.4	0.947	59.1
2	15.2	0.750	11.8	0.593	19.4	0.947	61.1
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.6	0.947	62.4
4	16.1	0.662	12.7	0.401	19.9	0.947	63.2
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.2	0.947	66.4
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.3	0.947	69.3
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.947	70.8
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.947	70.2
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.2	0.947	66.7
10	16.3	0.647	12.8	0.364	19.9	0.947	63.6
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.7	0.947	62.4
12	15.2	0.752	11.8	0.593	19.4	0.947	61.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.6	19.5	9.7	9.5	9.5	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1287	916	855	842	151	138	116
p,sat [Pa]:	2284	2262	1204	1191	1189	141	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4353 0.4703	1.133E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0050 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.5802 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **S7N obvodové zdivo - nový stav**

Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová

Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva

Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Ytong	0,3000	0,2030	1000,0	600,0	7,0	0.0000
3	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Polystyrén 70	0,1400	0,0400	1250,0	16,0	40,0	0.0000
5	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Omítka silikon	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Ytong	---
3	Lep. stěrka	---
4	Polystyrén 70	---
5	Lep. stěrka	---
6	Omítka silikonová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.520 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.213 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 504.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.741	11.2	0.595	19.4	0.948	59.0
2	15.2	0.750	11.8	0.593	19.5	0.948	61.0
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.7	0.948	62.3
4	16.1	0.662	12.7	0.401	19.9	0.948	63.1
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.2	0.948	66.3
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.3	0.948	69.2
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.948	70.8
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.948	70.2
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.2	0.948	66.6
10	16.3	0.647	12.8	0.364	20.0	0.948	63.5
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.7	0.948	62.3
12	15.2	0.752	11.8	0.593	19.5	0.948	61.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.7	19.5	8.8	8.8	-16.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1279	977	963	156	142	116
p,sat [Pa]:	2288	2267	1130	1129	141	141	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3947	0.4506	1.841E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0134 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 1.4994 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **S9N obvodové zdivo - nový stav**

Zpracovatel : Bc. Pavla Orlová

Zakázka : Rekonstrukce budovy Horní Bečva

Datum : 17.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Ytong	0,1500	0,2030	1000,0	600,0	7,0	0.0000
3	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Polystyrén 70	0,1400	0,0400	1250,0	16,0	40,0	0.0000
5	Lep. stěrka	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Omítka silikon	0,0020	0,7000	840,0	1750,0	90,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Ytong	---
3	Lep. stěrka	---
4	Polystyrén 70	---
5	Lep. stěrka	---
6	Omítka silikonová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.905 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.245 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 104.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.36 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.940**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.6	0.741	11.2	0.595	19.2	0.940	59.6
2	15.2	0.750	11.8	0.593	19.3	0.940	61.6
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.5	0.940	62.8
4	16.1	0.662	12.7	0.401	19.8	0.940	63.5
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.1	0.940	66.6
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.3	0.940	69.4
7	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.940	70.9
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.3	0.940	70.3
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.1	0.940	66.9
10	16.3	0.647	12.8	0.364	19.9	0.940	63.9
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.6	0.940	62.8
12	15.2	0.752	11.8	0.593	19.3	0.940	61.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.3	13.1	13.0	-16.6	-16.6	-16.7
p [Pa]:	1334	1271	1099	1082	162	146	116
p,sat [Pa]:	2265	2241	1503	1501	142	141	141

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá [m]	
1	0.2554	0.3047	2.119E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0156 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.7670 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S2N - strop s podlahou nad venkovním prostorem - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,020	1,010	200,0
2	Cementová stěrka	0,030	1,160	19,0
3	Železobeton	0,150	1,580	29,0
4	Třískocementové desky	0,080	0,190	6,5
5	Břízolit	0,020	0,900	25,0
6	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
7	minerální vlna	0,200	0,040	2,0
8	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
9	Omítka silikonová	0,002	0,700	90,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,953$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,192 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,078 kg/m².rok
(materiál: Lep. stěrka).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,078 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0010 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 5,9151 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S4N strop nad 2. NP - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	95000,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50	0,054	0,356	0,19
4	Isover Uni	0,260	0,038	1,0
5	Dřevo	0,025	0,180	157,0
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25	0,035	0,216	0,29
7	Minerální vlákna	0,120	0,049	5,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,975$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,100 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S6N obvodové zdivo - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Plynosilikát	0,300	0,230	10,0
3	Břízolit	0,020	0,900	25,0
4	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
5	Polystyrén 70	0,140	0,040	40,0
6	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
7	Omítka silikonová	0,002	0,700	90,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,134 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Polystyrén 70).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0050 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,5802 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S7N obvodové zdívo - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Ytong	0,300	0,203	7,0
3	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
4	Polystyrén 70	0,140	0,040	40,0
5	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
6	Omítka silikonová	0,002	0,700	90,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,213 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,134 kg/m².rok (materiál: Polystyrén 70).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0134 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,4994 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S9N obvodové zdivo - nový stav

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Ytong	0,150	0,203	7,0
3	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
4	Polystyrén 70	0,140	0,040	40,0
5	Lep. stěrka	0,002	0,800	50,0
6	Omítka silikonová	0,002	0,700	90,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,940$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,245 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,134 kg/m².rok (materiál: Polystyrén 70).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0156 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,7670 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Příloha č. 5

Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla - stávající stav

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2015

Název úlohy: **Rekonstrukce budovy Horní Bečva - původní stav**
Zpracovatel: Bc. Pavla Orlová
Zakázka:
Datum: 19.10.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Vytápěná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	100,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	2645,37 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	630,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	683,19 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1169 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,5+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+5 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 12,2 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	17301,44 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 92,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Atmosferický plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	76,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	41,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrický ohřivač (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	96,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	52,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	204,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	6,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2169,468 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	82,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	357,962 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S2 strop nad exteriérem	73,44	1,260	1,00	92,534	0,240
S4 strop do půdy	356,4	0,339	1,00	120,820	0,300
S6 obvodové zdívo	514,72	0,659	1,00	339,199	0,300
okno	9,0 (1,0x1,5 x 6)	2,400	1,00	21,600	1,500
okno	2,16 (0,6x0,6 x 6)	2,400	1,00	5,184	1,500
okno	46,08 (1,2x2,4 x 16)	2,400	1,00	110,592	1,500
okno	10,8 (0,9x1,5 x 8)	2,400	1,00	25,920	1,500
okno	0,36 (0,6x0,6 x 1)	2,400	1,00	0,864	1,500
okno	12,6 (1,2x0,75 x 14)	2,400	1,00	30,240	1,500
okno	0,34 (0,45x0,75 x 1)	2,400	1,00	0,810	1,500
okno	34,56 (1,2x2,4 x 12)	2,400	1,00	82,944	1,500
okno	0,72 (0,6x0,6 x 2)	2,400	1,00	1,728	1,500
okno	2,7 (0,9x1,5 x 2)	2,400	1,00	6,480	1,500
okno	10,8 (0,9x1,5 x 8)	2,400	1,00	25,920	1,500
dveře-dřevo	4,73 (0,8x1,97 x 3)	2,000	1,00	9,456	1,700
dveře-dřevo	1,38 (0,7x1,97 x 1)	2,000	1,00	2,758	1,700
dveře-dřevo	1,58 (0,8x1,97 x 1)	2,000	1,00	3,152	1,700

dveře-sklo	6,3 (1,6x1,97 x 2)	4,000	1,00	25,216	1,700
luxfery	3,71 (2,85x1,3 x 1)	3,200	1,00	11,856	1,500
luxfery	10,97 (2,85x3,85 x 1)	3,200	1,00	35,112	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU, t_{bm}).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi H_{d,c}: 952,385 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{d,tb}: 110,334 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	S1 podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	301,41 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	85,2 m
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,34 m
Tepelný odpor podlahy:	0,084 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy U _f :	3,937 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} :	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,14
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,556 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	167,499 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{g,m} :	od 133,724 do 521,044 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	203,058 / 93,587 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g: 167,499 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami H_{g,tb}: 30,141 W/K

Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_{g,m}: od 133,724 do 521,044 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-sklo	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
luxfery	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
luxfery	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-dřevo	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-dřevo	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

dveře-dřevo	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-sklo	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
luxfery	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
luxfery	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno	9,0	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	2,16	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	46,08	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	10,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
okno	0,36	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
okno	12,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	0,34	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	34,56	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	0,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	2,7	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
okno	10,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
dveře-dřevo	4,73	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
dveře-dřevo	1,38	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
dveře-dřevo	1,58	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	V (90°)
dveře-sklo	6,3	0,75	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	J (90°)
luxfery	3,71	0,3	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	S (90°)
luxfery	10,97	0,3	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3982,2	6182,9	9748,5	12403,5	13894,5	13219,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13198,9	13952,8	10508,7	8988,4	5153,6	3282,5

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Vytápěná zóna
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	357,962 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	1092,860 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	167,499 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	1618,321 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	90,398	4,234	3,982	8,216	0,996	100,0	82,219
2	77,167	3,308	6,183	9,490	0,992	100,0	67,756
3	69,716	3,217	9,748	12,966	0,980	100,0	57,009
4	49,853	2,724	12,403	15,127	0,948	100,0	35,514
5	30,005	2,497	13,895	16,391	0,855	100,0	15,990
6	17,828	2,314	13,220	15,533	0,722	100,0	6,613
7	10,563	2,391	13,199	15,590	0,530	45,9	2,298
8	10,977	2,497	13,953	16,450	0,526	45,4	2,330
9	28,236	2,765	10,509	13,273	0,885	100,0	16,492
10	50,687	3,196	8,988	12,184	0,966	100,0	38,914
11	69,468	3,523	5,154	8,677	0,991	100,0	60,868

12 82,952 4,192 3,283 7,474 0,996 100,0 75,511

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 461,514 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno	J	7,845	9,904	8,258	1,05	-9,8	1,6
okno	J	1,883	2,377	1,982	1,05	-9,8	1,6
okno	J	40,164	50,710	42,281	1,05	-9,8	1,6
okno	Z	9,413	9,162	7,280	0,77	-8,9	2,1
okno	Z	0,314	0,305	0,243	0,77	-8,9	2,1
okno	S	10,982	5,835	4,595	0,42	-4,5	2,2
okno	S	0,294	0,156	0,123	0,42	-4,5	2,2
okno	S	30,123	16,004	12,603	0,42	-4,5	2,2
okno	S	0,628	0,333	0,263	0,42	-4,5	2,2
okno	V	2,353	2,290	1,820	0,77	-8,9	2,1
okno	V	9,413	9,162	7,280	0,77	-8,9	2,1
dveře-dřevo	Z	3,434	0,000	0,000	0,00	2,0	2,0
dveře-dřevo	Z	1,002	0,000	0,000	0,00	2,0	2,0
dveře-dřevo	V	1,145	0,000	0,000	0,00	2,0	2,0
dveře-sklo	J	9,158	5,946	4,958	0,54	-6,5	3,4
luxfery	S	4,306	0,588	0,463	0,11	0,8	3,1
luxfery	S	12,752	1,742	1,372	0,11	0,8	3,1

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	138,129	---	---	---	2,997	3,578	0,119	144,823
2	113,832	---	---	---	2,852	2,657	0,108	119,449
3	95,776	---	---	---	2,997	2,448	0,119	101,340
4	59,664	---	---	---	2,949	1,936	0,115	64,664
5	26,863	---	---	---	2,997	1,648	0,119	31,627
6	11,110	---	---	---	2,949	1,481	0,115	15,654
7	3,861	---	---	---	2,997	1,530	0,060	8,448
8	3,914	---	---	---	2,997	1,648	0,059	8,618
9	27,707	---	---	---	2,949	1,982	0,115	32,753
10	65,377	---	---	---	2,997	2,424	0,119	70,917
11	102,260	---	---	---	2,949	2,824	0,115	108,148
12	126,860	---	---	---	2,997	3,531	0,119	133,507

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 839,947 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1260,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1404,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,44 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,90 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,53 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1618,321	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	357,962	22,12 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	167,499	10,35 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	140,475	8,68 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	952,385	58,85 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	514,7	339,199	20,96 %
Střecha:	356,4	120,820	7,47 %
Podlaha:	374,9	260,033	16,07 %
Otvorová výplň:	144,8	359,250	22,20 %
Dveře vnější:	14,0	40,582	2,51 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1618,321 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2645,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,61 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	45,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1260,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1404,8 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,44 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,90 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	461,514 GJ	128,198 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2645,4 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	683,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	48,5 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 188 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4203.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	138,129	---	---	---	2,997	3,578	0,119	144,823
2	113,832	---	---	---	2,852	2,657	0,108	119,449
3	95,776	---	---	---	2,997	2,448	0,119	101,340
4	59,664	---	---	---	2,949	1,936	0,115	64,664
5	26,863	---	---	---	2,997	1,648	0,119	31,627
6	11,110	---	---	---	2,949	1,481	0,115	15,654
7	3,861	---	---	---	2,997	1,530	0,060	8,448
8	3,914	---	---	---	2,997	1,648	0,059	8,618
9	27,707	---	---	---	2,949	1,982	0,115	32,753
10	65,377	---	---	---	2,997	2,424	0,119	70,917
11	102,260	---	---	---	2,949	2,824	0,115	108,148
12	126,860	---	---	---	2,997	3,531	0,119	133,507

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	775,351 GJ	215,375 MWh	315 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	1,205 GJ	0,335 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	776,557 GJ	215,710 MWh	316 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	35,627 GJ	9,896 MWh	14 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	0,079 GJ	0,022 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	35,705 GJ	9,918 MWh	15 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	27,686 GJ	7,690 MWh	11 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	27,686 GJ	7,690 MWh	11 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	839,947 GJ	233,319 MWh	342 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	233,319 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2645,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	683,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	88,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	342 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	9,9	29,7	31,7	11,6
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	215,4	236,9	236,9	43,1	---	---	---	---
SOUČET				215,4	236,9	236,9	43,1	9,9	29,7	31,7	11,6

Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	7,7	23,1	24,6	9,0	0,4	1,1	1,1	0,4
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				7,7	23,1	24,6	9,0	0,4	1,1	1,1	0,4

Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo-nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	17,943	53,830	57,419	20,994
zemní plyn	215,375	236,913	236,913	43,075
SOUČET	233,319	290,743	294,332	64,069

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	64,069 t	
Celková primární energie za rok:	294,332 MWh	1 059,594 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	290,743 MWh	1 046,674 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 645,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	683,2 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	24,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	111,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	109,9 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	94 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	431 kWh/(m2.a)	

Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}: 426 kWh/(m².a)

STOP, Energie 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2015

Název úlohy: **Rekonstrukce budovy Horní Bečva - původní stav
REFERENČNÍ BUDOVA**
Zpracovatel: Bc. Pavla Orlová
Zakázka:
Datum: 19.10.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Vytápěná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Obsazenost zóny: 100,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 6,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů: 2645,37 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 630,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 683,19 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6861 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+5 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	17301,44 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 92,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	41,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	52,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	6,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2169,468 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	82,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	357,962 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	514,7	0,30	1,00	154,42
Střecha	356,4	0,30	1,00	106,92
Podlaha	374,9	0,41	0,61	94,05
Otvorová výplň	144,8	1,50	1,00	217,19
Dveře vnější	14,0	1,70	1,00	23,78
Tepelné vazby	---	---	---	28,10

Součet: **1 404,8** **624,45**

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,44 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,44 W/(m2K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:Návrhová vnitřní teplota pro stanovení $U_{em,R}$:

20,0 C

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20,R}$: $1,0 \cdot 0,44 = 0,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla $U_{em,R}$: $0,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ **Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F_{ov}	Úhel	F_{finL}	Úhel	F_{finR}	
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-dřevo	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-sklo	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
luxfery	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
luxfery	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F_{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F_{hor}		
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-dřevo	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-dřevo	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-dřevo	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-sklo	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
luxfery	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
luxfery	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
okno	9,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	2,16	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	46,08	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	10,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
okno	0,36	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
okno	12,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	0,34	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	34,56	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	0,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	2,7	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
okno	10,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
dveře-dřevo	4,73	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
dveře-dřevo	1,38	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
dveře-dřevo	1,58	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	V (90°)
dveře-sklo	6,3	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	J (90°)
luxfery	3,71	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	S (90°)
luxfery	10,97	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	S (90°)

Vysvětlivky:

g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2795,2	4365,9	6952,4	8958,8	10119,1	9705,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	9653,1	10072,4	7521,5	6350,9	3607,5	2296,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Vytápěná zóna
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Vnitřní teplota pro určení $U_{em,R}$: 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v : 357,962 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem H_t : 624,449 W/K
Výsledný měrný tok H: **982,411 W/K**

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	56,046	27,406	2,795	30,202	0,919	100,0	28,286
2	47,771	20,520	4,366	24,886	0,925	100,0	24,753
3	42,890	19,072	6,952	26,024	0,896	100,0	19,568
4	30,302	15,264	8,959	24,223	0,824	100,0	10,335
5	17,630	13,168	10,119	23,288	0,636	51,9	2,811
6	9,931	11,903	9,706	21,609	0,460	0,0	---
7	5,263	12,300	9,653	21,953	0,240	0,0	---
8	5,526	13,168	10,072	23,241	0,238	0,0	---
9	16,552	15,600	7,521	23,122	0,613	39,7	2,380
10	30,786	18,898	6,351	25,249	0,816	100,0	10,175
11	42,780	21,817	3,608	25,425	0,901	100,0	19,884
12	51,310	27,059	2,296	29,356	0,908	100,0	24,652

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 142,843 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	51,996	---	---	---	3,088	29,325	0,066	84,475
2	45,502	---	---	---	2,953	21,782	0,060	70,297
3	35,971	---	---	---	3,088	20,064	0,066	59,189
4	18,998	---	---	---	3,043	15,870	0,064	37,975
5	5,167	---	---	---	3,088	13,505	0,038	21,797
6	---	---	---	---	3,043	12,136	0,007	15,185
7	---	---	---	---	3,088	12,540	0,007	15,635
8	---	---	---	---	3,088	13,505	0,007	16,600
9	4,375	---	---	---	3,043	16,243	0,030	23,690
10	18,704	---	---	---	3,088	19,872	0,066	41,729
11	36,552	---	---	---	3,043	23,151	0,064	62,810
12	45,315	---	---	---	3,088	28,939	0,066	77,409

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 526,792 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 624,4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1404,8 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : 0,44 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,53 m2/m3

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m3]	Uem,R zóny [W/(m2K)]
1	Vytápěná zóna	2645,37	0,44

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,44 W/m2K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,36 W/m2K

Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 142,843 GJ 39,679 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2645,4 m3

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 683,2 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 15,0 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 58 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	51,996	---	---	---	3,088	29,325	0,066	84,475
2	45,502	---	---	---	2,953	21,782	0,060	70,297
3	35,971	---	---	---	3,088	20,064	0,066	59,189
4	18,998	---	---	---	3,043	15,870	0,064	37,975
5	5,167	---	---	---	3,088	13,505	0,038	21,797
6	---	---	---	---	3,043	12,136	0,007	15,185
7	---	---	---	---	3,088	12,540	0,007	15,635
8	---	---	---	---	3,088	13,505	0,007	16,600
9	4,375	---	---	---	3,043	16,243	0,030	23,690
10	18,704	---	---	---	3,088	19,872	0,066	41,729
11	36,552	---	---	---	3,043	23,151	0,064	62,810
12	45,315	---	---	---	3,088	28,939	0,066	77,409

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 262,579 GJ 72,939 MWh 107 kWh/m2

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 0,491 GJ 0,136 MWh 0 kWh/m2

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R: 263,070 GJ 73,075 MWh 107 kWh/m2

Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas: 194,131 GJ 53,925 MWh 79 kWh/m2

Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: --- --- ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: --- --- ---

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R: --- --- ---

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: --- --- ---

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: --- --- ---

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R: --- --- ---

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: --- --- ---

Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: --- --- ---

Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R: --- --- ---

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: 36,739 GJ 10,205 MWh 15 kWh/m2

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: 0,051 GJ 0,014 MWh 0 kWh/m2

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R: 36,790 GJ 10,219 MWh 15 kWh/m2

Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: 226,932 GJ 63,037 MWh 92 kWh/m2

Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R: 226,932 GJ 63,037 MWh 92 kWh/m2

Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R: 526,792 GJ 146,331 MWh 214 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 146,331 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 127,181 MWh

Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2645,4 m3

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 683,2 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 55,3 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 214 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 186 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro hodnocenou zónu používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 3 %.

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	72,9	77,8	80,2	---	10,2	10,9	11,2	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				72,9	77,8	80,2	---	10,2	10,9	11,2	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	63,0	183,4	201,7	---	0,2	0,4	0,5	---
SOUČET				63,0	183,4	201,7	---	0,2	0,4	0,5	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	83,144	88,714	91,458	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	63,187	183,875	202,199	---
SOUČET	146,331	272,589	293,657	---

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok:	0,000 t
Celková primární energie za rok:	293,657 MWh
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	272,589 MWh
	981,322 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 259,934 MWh 935,761 GJ

Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 645,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	683,2 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	111,0 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	103,0 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---
Měrná celková primární energie E,pC,A:	430 kWh/(m2.a)

Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 399 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 380 kWh/(m2.a)

Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

STOP, Energie 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Rekonstrukce budovy Horní Bečva - původní stav

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 233,319 MWh

Neobnovitelná primární energie: 290,743 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 683,2 m²

Druh budovy: jiná než RD a BD

Typ hodnocení: změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ = 0,44 W/m²K

pro zařídění do klasif. třídy se použije 0,36 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,90 W/m²K

$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **F (velmi ne hospodárná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie EP,A,R : 214 kWh/(m².a)

pro zařídění do klasif. třídy se použije 186 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A : 342 kWh/(m².a)

$EP,A > EP,A,R$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **E (nehospodárná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$: 399 kWh/(m².a)

pro zařídění do klasif. třídy se použije 380 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 426 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

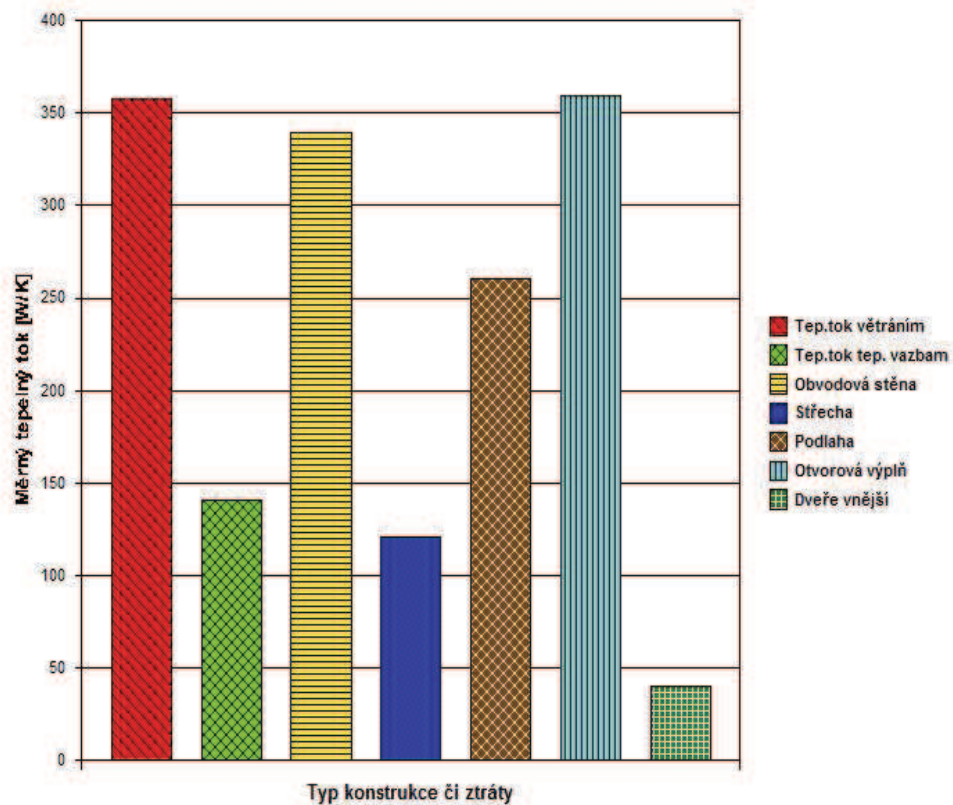
Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: G (mimořádně ne hospodárná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

Měrné tep. toky zóny "Vytápěná zóna"



LEGENDA:

REKONSTRUKCE BUDOVY

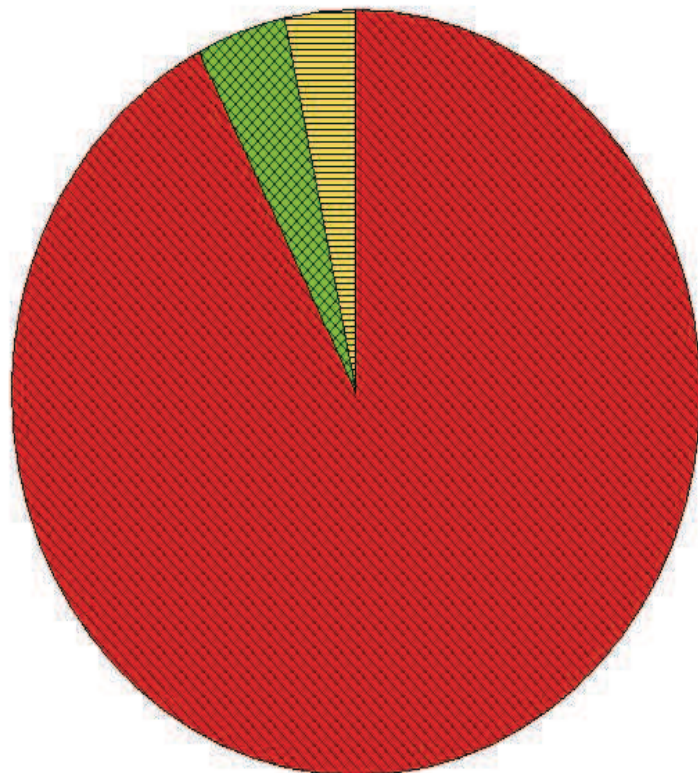
Měrné tepelné toky v zóně

Zobrazená zóna:

Vytápěná zóna



Celkové měrné dodané energie budovy



- Vytápění
- Příprava TV
- Osvětlení
- Chlazení
- Nucené větrání
- Úprava RHi

LEGENDA:

REKONSTRUKCE BUDOVY

Měrná dodaná energie

Vytápění: 316 kWh/m²
Příprava TV: 15 kWh/m²
Osvětlení: 11 kWh/m²
Chlazení: 0 kWh/m²
Nucené větrání: 0 kWh/m²
Úprava RHi: 0 kWh/m²
Celkem: 342 kWh/m²



Příloha č. 6

**Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele
prostupu tepla - navrhovaný stav**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2015

Název úlohy: **Rekonstrukce budovy Horní Bečva - nový stav**
Zpracovatel: Bc. Pavla Orlová
Zakázka:
Datum: 19.10.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Vytápěná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Obsazenost zóny: 100,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 6,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů: 2762,24 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 630,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 715,18 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	1169 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,5+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+5 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 12,2 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	17301,44 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 92,0 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	41,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrický ohříváč (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	96,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	52,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	204,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	6,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2057,593 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,5 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	339,503 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S2N strop nad exteriérem	67,51	0,172	1,00	11,611	0,240
S4N strop do půdy	356,4	0,100	1,00	35,640	0,300
S6N obvodové zdívo	513,25	0,199	1,00	102,137	0,300
S7N obvodové zdívo	8,92	0,193	1,00	1,721	0,300
S9N obvodové zdívo	16,83	0,225	1,00	3,786	0,300
okno	9,0 (1,0x1,5 x 6)	1,000	1,00	9,000	1,500
okno	2,16 (0,6x0,6 x 6)	1,000	1,00	2,160	1,500
okno	46,08 (1,2x2,4 x 16)	1,000	1,00	46,080	1,500
okno	10,8 (0,9x1,5 x 8)	1,000	1,00	10,800	1,500
okno	0,36 (0,6x0,6 x 1)	1,000	1,00	0,360	1,500
okno	12,6 (1,2x0,75 x 14)	1,000	1,00	12,600	1,500
okno	0,34 (0,45x0,75 x 1)	1,000	1,00	0,337	1,500
okno	34,56 (1,2x2,4 x 12)	1,000	1,00	34,560	1,000
okno	0,72 (0,6x0,6 x 2)	1,000	1,00	0,720	1,500
okno	2,7 (0,9x1,5 x 2)	1,000	1,00	2,700	1,500
okno	10,8 (0,9x1,5 x 8)	1,000	1,00	10,800	1,500
dveře-plast	4,73 (0,8x1,97 x 3)	1,300	1,00	6,146	1,700

dveře-plast	1,38 (0,7x1,97 x 1)	1,300	1,00	1,793	1,700
dveře-plast	1,77 (0,9x1,97 x 1)	1,300	1,00	2,305	1,700
dveře-plast	1,58 (0,8x1,97 x 1)	1,300	1,00	2,049	1,700
dveře-sklo	6,3 (1,6x1,97 x 2)	4,000	1,00	25,216	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 322,522 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 55,439 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	S1 podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	321,31 m2
Exponovaný obvod podlahy:	86,32 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,34 m
Tepelný odpor podlahy:	0,084 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,08 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,519 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy Uf:	3,937 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,1
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,398 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	127,786 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 99,076 do 428,314 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	216,464 / 64,958 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>127,786 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	16,066 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 99,076 do 428,314 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-sklo	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-sklo	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční čítel stínění markýzou, F_{finL} je korekční čítel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční čítel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční čítel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční čítel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
okno	9,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	2,16	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	46,08	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	J (90°)
okno	10,8	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
okno	0,36	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
okno	12,6	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	0,34	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	34,56	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	0,72	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	S (90°)
okno	2,7	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
okno	10,8	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,8	V (90°)
dveře-plast	4,73	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,38	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,77	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,58	0,0	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	V (90°)
dveře-sklo	6,3	0,75	0,6/0,4	1,00/1,00	0,8	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2701,2	4186,1	6565,8	8314,7	9252,0	8761,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	8756,5	9343,6	7065,0	6089,6	3504,1	2232,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Vytápěná zóna
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v: 339,503 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H_{i,tb}: 394,026 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g: 127,786 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_{u,t}: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H_{u,v}: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H_{i,tw}: ---
Měrný tok větranými stěnami H_{i,vw}: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{i,ti}: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t: ---
Výsledný měrný tok H: 861,316 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	47,500	4,234	2,701	6,935	0,999	100,0	40,575
2	40,585	3,308	4,186	7,494	0,997	100,0	33,114
3	36,807	3,217	6,566	9,783	0,991	100,0	27,116
4	26,513	2,724	8,315	11,038	0,965	100,0	15,859
5	16,276	2,497	9,252	11,749	0,864	100,0	6,122
6	9,955	2,314	8,762	11,076	0,706	77,9	2,134
7	6,224	2,391	8,756	11,147	0,558	0,0	---
8	6,438	2,497	9,344	11,840	0,490	5,1	0,640
9	15,337	2,765	7,065	9,830	0,893	100,0	6,557

10	26,969	3,196	6,090	9,286	0,979	100,0	17,878
11	36,654	3,523	3,504	7,027	0,996	100,0	29,652
12	43,650	4,192	2,232	6,424	0,998	100,0	37,237

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 216,884 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
okno	J	3,269	6,603	5,529	1,69	-6,6	0,5
okno	J	0,784	1,585	1,327	1,69	-6,6	0,5
okno	J	16,735	33,806	28,310	1,69	-6,6	0,5
okno	Z	3,922	6,108	4,872	1,24	-7,0	0,8
okno	Z	0,131	0,204	0,162	1,24	-7,0	0,8
okno	S	4,576	3,890	3,076	0,67	-3,9	0,9
okno	S	0,123	0,104	0,082	0,67	-3,9	0,9
okno	S	12,551	10,670	8,436	0,67	-3,9	0,9
okno	S	0,261	0,222	0,176	0,67	-3,9	0,9
okno	V	0,981	1,527	1,218	1,24	-7,0	0,8
okno	V	3,922	6,108	4,872	1,24	-7,0	0,8
dveře-plast	Z	2,232	0,000	0,000	0,00	1,3	1,3
dveře-plast	Z	0,651	0,000	0,000	0,00	1,3	1,3
dveře-plast	Z	0,837	0,000	0,000	0,00	1,3	1,3
dveře-plast	V	0,744	0,000	0,000	0,00	1,3	1,3
dveře-sklo	J	9,158	5,946	4,979	0,54	-5,7	3,4

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	55,706	---	---	---	2,997	3,578	0,119	62,400
2	45,463	---	---	---	2,852	2,657	0,108	51,081
3	37,229	---	---	---	2,997	2,448	0,119	42,793
4	21,774	---	---	---	2,949	1,936	0,115	26,774
5	8,405	---	---	---	2,997	1,648	0,119	13,169
6	2,929	---	---	---	2,949	1,481	0,092	7,450
7	---	---	---	---	2,997	1,530	0,009	4,536
8	0,879	---	---	---	2,997	1,648	0,015	5,538
9	9,002	---	---	---	2,949	1,982	0,115	14,048
10	24,545	---	---	---	2,997	2,424	0,119	30,085
11	40,709	---	---	---	2,949	2,824	0,115	46,598
12	51,123	---	---	---	2,997	3,531	0,119	57,769

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 362,241 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 521,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1430,1 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,36 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	861,316	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	339,503	39,42 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	127,786	14,84 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	71,505	8,30 %

Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	322,522	37,45 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
Obvodová stěna:	539,0	107,645	12,50 %
Střecha:	356,4	35,640	4,14 %
Podlaha:	388,8	139,397	16,18 %
Otvorová výplň:	130,1	130,118	15,11 %
Dveře vnější:	15,8	37,509	4,35 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	861,316 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2762,2 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,31 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	22,9 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	521,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1430,1 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,42 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,36 W/m2K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	216,884 GJ	60,245 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2762,2 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	715,2 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	21,8 kWh/(m3.a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 84 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4141.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	55,706	---	---	---	2,997	3,578	0,119	62,400
2	45,463	---	---	---	2,852	2,657	0,108	51,081
3	37,229	---	---	---	2,997	2,448	0,119	42,793
4	21,774	---	---	---	2,949	1,936	0,115	26,774
5	8,405	---	---	---	2,997	1,648	0,119	13,169
6	2,929	---	---	---	2,949	1,481	0,092	7,450
7	---	---	---	---	2,997	1,530	0,009	4,536
8	0,879	---	---	---	2,997	1,648	0,015	5,538
9	9,002	---	---	---	2,949	1,982	0,115	14,048
10	24,545	---	---	---	2,997	2,424	0,119	30,085
11	40,709	---	---	---	2,949	2,824	0,115	46,598
12	51,123	---	---	---	2,997	3,531	0,119	57,769

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	297,763 GJ	82,712 MWh	116 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,087 GJ	0,302 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	298,850 GJ	83,014 MWh	116 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	35,627 GJ	9,896 MWh	14 kWh/m2

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	0,079 GJ	0,022 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	35,705 GJ	9,918 MWh	14 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	27,686 GJ	7,690 MWh	11 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	27,686 GJ	7,690 MWh	11 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:	362,241 GJ	100,623 MWh	141 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **100,623 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2762,2 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 715,2 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 36,4 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 141 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	9,9	29,7	31,7	11,6
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	82,7	91,0	91,0	16,5	---	---	---	---
SOUČET				82,7	91,0	91,0	16,5	9,9	29,7	31,7	11,6

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	7,7	23,1	24,6	9,0	0,3	1,0	1,0	0,4
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				7,7	23,1	24,6	9,0	0,3	1,0	1,0	0,4

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
elektřina ze sítě	17,911	53,732	57,314	20,955
zemní plyn	82,712	90,983	90,983	16,542
SOUČET	100,623	144,715	148,297	37,498

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO₂ za rok: 37,498 t

Celková primární energie za rok: 148,297 MWh 533,869 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 144,715 MWh 520,973 GJ

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2 762,2 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 715,2 m²

Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 13,6 kg/(m³.a)

Měrná celková primární energie E_{pC,V}: 53,7 kWh/(m³.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,V}: 52,4 kWh/(m³.a)

Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	52 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	207 kWh/(m².a)
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}:</u>	<u>202 kWh/(m².a)</u>

STOP, Energie 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2015

Název úlohy: **Rekonstrukce budovy Horní Bečva - nový stav
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: Bc. Pavla Orlová

Zakázka:

Datum: 19.10.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Vytápěná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Obsazenost zóny: 100,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně: 6,3 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů: 2762,24 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní): 630,99 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 715,18 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6861 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+5 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · činitel obsazenosti 1,00 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	17301,44 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 40,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 92,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	41,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	400,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	52,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	6,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2057,593 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,5 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	339,503 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Obvodová stěna	539,0	0,30	1,00	161,70
Střecha	356,4	0,30	1,00	106,92
Podlaha	388,8	0,41	0,60	96,23
Otvorová výplň	130,1	1,37	1,00	177,90
Dveře vnější	15,8	1,70	1,00	26,79
Tepelné vazby	---	---	---	28,60
Součet:	1 430,1			598,14

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	20,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,42 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,42 W/(m2K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:Návrhová vnitřní teplota pro stanovení $U_{em,R}$:

20,0 C

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20,R}$: $1,0 \cdot 0,42 = 0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla $U_{em,R}$: $0,42 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ **Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F_{ov}	Úhel	F_{finL}	Úhel	F_{finR}	
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-plast	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
dveře-sklo	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F_{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F_{hor}		
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	S	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
okno	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	Z	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-plast	V	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem
dveře-sklo	J	----	0,800	0,800	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/α [-]	F_{gl}/F_f [-]	$F_{c,h}/F_{c,c}$ [-]	F_{sh} [-]	Orientace
okno	9,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	2,16	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	46,08	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	J (90°)
okno	10,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
okno	0,36	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
okno	12,6	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	0,34	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	34,56	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	0,72	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	S (90°)
okno	2,7	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
okno	10,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,8	V (90°)
dveře-plast	4,73	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,38	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,77	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	Z (90°)
dveře-plast	1,58	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	V (90°)
dveře-sklo	6,3	0,5	0,60/0,40	1,00/0,20	0,8	J (90°)

Vysvětlivky:

g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; α je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); $F_{c,h}$ je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; $F_{c,c}$ je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2721,2	4248,3	6728,2	8650,2	9678,5	9238,3

Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	9183,5	9699,4	7266,2	6191,8	3525,2	2243,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Vytápěná zóna
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení $U_{em,R}$: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v : 339,503 W/K
Měrný tepelný tok prostupem H_t : 598,141 W/K
Výsledný měrný tok H: 937,644 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\eta_{ta,H}[-]$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	53,493	27,406	2,721	30,128	0,916	100,0	25,887
2	45,594	20,520	4,248	24,768	0,923	100,0	22,739
3	40,936	19,072	6,728	25,800	0,893	100,0	17,885
4	28,921	15,264	8,650	23,914	0,820	100,0	9,316
5	16,826	13,168	9,679	22,847	0,629	44,2	2,449
6	9,478	11,903	9,238	21,142	0,448	0,0	---
7	5,023	12,300	9,183	21,484	0,234	0,0	---
8	5,274	13,168	9,699	22,868	0,231	0,0	---
9	15,797	15,600	7,266	22,866	0,602	29,7	2,030
10	29,383	18,898	6,192	25,090	0,809	100,0	9,075
11	40,830	21,817	3,525	25,343	0,897	100,0	18,103
12	48,972	27,059	2,243	29,303	0,905	100,0	22,467

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{ta,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: 129,952 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,F}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	47,586	---	---	---	3,088	29,325	0,066	80,065
2	41,800	---	---	---	2,953	21,782	0,060	66,595
3	32,877	---	---	---	3,088	20,064	0,066	56,096
4	17,124	---	---	---	3,043	15,870	0,064	36,101
5	4,502	---	---	---	3,088	13,505	0,033	21,128
6	---	---	---	---	3,043	12,136	0,007	15,185
7	---	---	---	---	3,088	12,540	0,007	15,635
8	---	---	---	---	3,088	13,505	0,007	16,600
9	3,732	---	---	---	3,043	16,243	0,024	23,042
10	16,682	---	---	---	3,088	19,872	0,066	39,708
11	33,278	---	---	---	3,043	23,151	0,064	59,536
12	41,300	---	---	---	3,088	28,939	0,066	73,394

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je vypočtená spotřeba energie na vytápění; $Q_{f,C}$ je vypočtená spotřeba energie na chlazení; $Q_{f,RH}$ je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; $Q_{f,F}$ je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; $Q_{f,W}$ je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; $Q_{f,L}$ je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); $Q_{f,A}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : 503,085 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 598,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1430,1 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : 0,42 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V : 0,52 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m3]	Uem,R zóny [W/(m2K)]
1	Vytápěná zóna	2762,24	0,42

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,42 W/m2K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,33 W/m2K

Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	129,952 GJ	36,098 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2762,2 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	715,2 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	13,1 kWh/(m3.a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 50 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	47,586	---	---	---	3,088	29,325	0,066	80,065
2	41,800	---	---	---	2,953	21,782	0,060	66,595
3	32,877	---	---	---	3,088	20,064	0,066	56,096
4	17,124	---	---	---	3,043	15,870	0,064	36,101
5	4,502	---	---	---	3,088	13,505	0,033	21,128
6	---	---	---	---	3,043	12,136	0,007	15,185
7	---	---	---	---	3,088	12,540	0,007	15,635
8	---	---	---	---	3,088	13,505	0,007	16,600
9	3,732	---	---	---	3,043	16,243	0,024	23,042
10	16,682	---	---	---	3,088	19,872	0,066	39,708
11	33,278	---	---	---	3,043	23,151	0,064	59,536
12	41,300	---	---	---	3,088	28,939	0,066	73,394

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	238,882 GJ	66,356 MWh	93 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,480 GJ	0,133 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	239,363 GJ	66,490 MWh	93 kWh/m2
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	172,222 GJ	47,839 MWh	67 kWh/m2

Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	36,739 GJ	10,205 MWh	14 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,051 GJ	0,014 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	36,790 GJ	10,219 MWh	14 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	226,932 GJ	63,037 MWh	88 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	226,932 GJ	63,037 MWh	88 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:	503,085 GJ	139,746 MWh	195 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 139,746 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 121,096 MWh

Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2762,2 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	715,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	50,6 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 195 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 169 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro hodnocenou zónu používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 3 %.

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	66,4	70,8	73,0	---	10,2	10,9	11,2	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				66,4	70,8	73,0	---	10,2	10,9	11,2	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	63,0	183,4	201,7	---	0,1	0,4	0,5	---
SOUČET				63,0	183,4	201,7	---	0,1	0,4	0,5	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	76,561	81,691	84,217	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	63,184	183,867	202,190	---
SOUČET	139,746	265,558	286,408	---

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	286,408 MWh	1 031,067 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	265,558 MWh	956,007 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 253,234 MWh 911,643 GJ
Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 762,2 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	715,2 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	103,7 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	96,1 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---
Měrná celková primární energie E,pC,A:	400 kWh/(m2.a)

Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 371 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 354 kWh/(m2.a)
Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Rekonstrukce budovy Horní Bečva - nový stav

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	100,623 MWh
Neobnovitelná primární energie:	144,715 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	715,2 m ²
Druh budovy:	jiná než RD a BD
Typ hodnocení:	změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,42 W/m ² K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,33 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	0,36 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	195 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	169 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	141 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	-----------------------------

$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	371 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	354 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	202 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

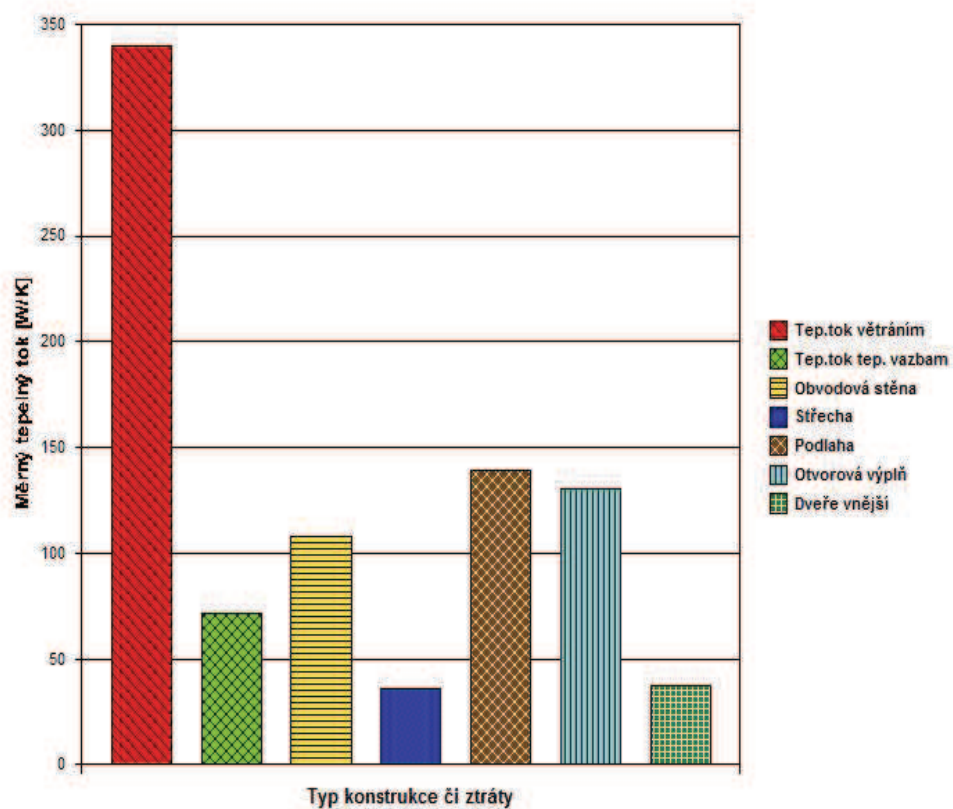
$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	E (nehospodárná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	A (mimořádně úsporná)

Měrné tep. toky zóny "Vytápěná zóna"



LEGENDA:

REKONSTRUKCE BUDOVY

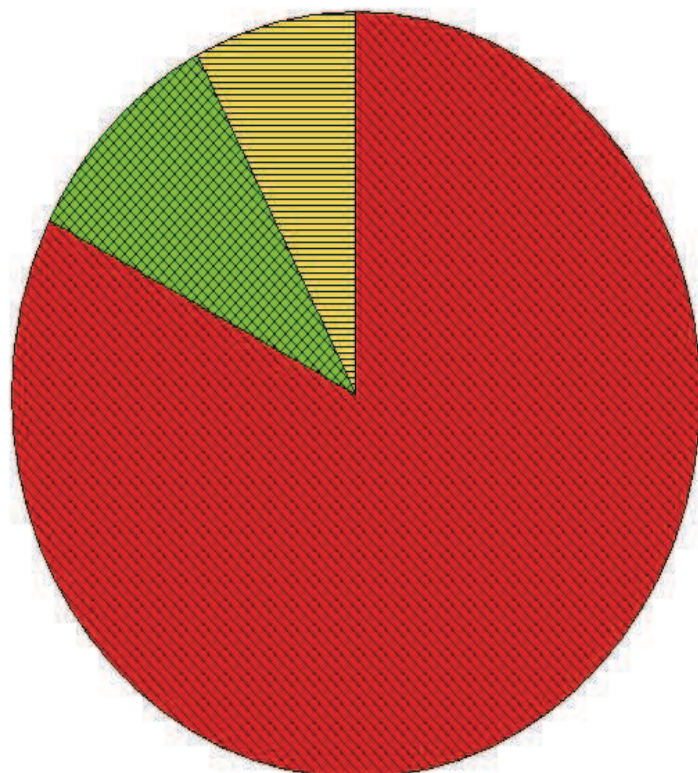
Měrné tepelné toky v zóně

Zobrazená zóna:

Vytápěná zóna



Celkové měrné dodané energie budovy



- Vytápění
- Příprava TV
- Osvětlení
- Chlazení
- Nucené větrání
- Úprava RHi

LEGENDA:

REKONSTRUKCE BUDOVY

Měrná dodaná energie

Vytápění: 116 kWh/m²
Příprava TV: 14 kWh/m²
Osvětlení: 11 kWh/m²
Chlazení: 0 kWh/m²
Nucené větrání: 0 kWh/m²
Úprava RHi: 0 kWh/m²
Celkem: 141 kWh/m²



Návrh expanzní nádoby

Objem vody v otopné soustavě

Desková otopná tělesa..... 35 KW.10l = 350 l

Potrubí k otopným tělesům..... 35kW.3l=105 l

Objem vody v nově navrženém kotli.....3,5 l

Celkový objem v otopné soustavě.....459 l

Zvětšení objemu vody n:

$$\Delta t_m = t_m - 10^\circ \text{ C} = 65 - 10 = 55^\circ \text{ C} \Rightarrow n = 0,01949$$

Výpočet expanzního objemu:

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n = 1,3 \cdot 0,459 \cdot 0,023 = 0,0137 \text{ m}^3$$

Předběžný objem expanzní nádoby:

p_{hp}nejvyšší provozní přetlak (otevírací přetlak pojistného ventilu)[kPa]

Nejnižší dovolený provozní přetlak

$$P_{ddov} = 1,1 \cdot \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = 1,1 \cdot \frac{4,2 \cdot 1000 \cdot 9,81}{1000} = 41,2 \text{ kPa}$$

Nejnižší provozní přetlak

$$P_d = P_{ddov} + 100 \text{ [kPa]}$$

$$P_d = 41,2 + 100 = 141,2 \text{ kPa}$$

$$V_{ep} = \frac{V_e \cdot (p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)} = \frac{0,137 \cdot (350 + 100)}{(350 - 141,2)} = 0,03 \text{ m}^3$$

Navrhuji expanzní nádobu o objemu 35 l, Reflex NG 35/6.

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} \text{ [mm]}$$

$$d_p = 10 + 0,6 \times \sqrt{35} = 13,55 \text{ mm}$$

Volím potrubí DN 15.

Příloha č. 8

Návrh oběhového čerpadla

Návrh oběhového čerpadla

Návrh oběhového čerpadla pro větev 1.NP

Čerpadlo bylo navrženo za pomoci programu WinCaps od firmy Grundfos.

Vstupní hodnoty:

Dopravní výška: 2,5 m

Hmotnostní průtok:

$$M = \frac{Q}{(1,163 \cdot \Delta t)} = \frac{17500}{1,163 \cdot 10} = 1504 \text{ kg/hod} = 1504/983,2 = 1,5 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Volím čerpadlo Grundfos Alpha2 25-60.

Návrh oběhového čerpadla pro větev 2.NP

Čerpadlo bylo navrženo za pomoci programu WinCaps od firmy Grundfos.

Vstupní hodnoty:

Dopravní výška: 4, 2 m

Hmotnostní průtok:

$$M = \frac{Q}{(1,163 \cdot \Delta t)} = \frac{17500}{1,163 \cdot 10} = 1504 \text{ kg/hod} = 1504/983,2 = 1,5 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Volím čerpadlo Grundfos Alpha2 25-60.

Příloha č. 9

Návrh rozdělovače a sběrače

Návrh rozdělovače a sběrače

Celkový instalovaný výkon:

$$Q_{\text{zdroj}} = 35 \text{ kW}$$

$$\rho_Q = 983,2 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta t = 10^\circ\text{C} \text{ (teplotní spád 65/55 } ^\circ\text{C)}$$

Stanovení objemového průtoku:

$$M = \frac{Q}{(1,163 \cdot \Delta t \cdot \rho_Q)} = \frac{35000}{1,163 \cdot 10 \cdot 983,2} = 3 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Navrhují kombinovaný rozdělovač a sběrač od firmy ETL.

Příloha č. 10

Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Celkový instalovaný výkon:

$$Q_{\text{zdroj}} = 35 \text{ kW}$$

$$\rho_Q = 983,2 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta t = 10^\circ\text{C} \text{ (teplotní spád 65/55 } ^\circ\text{C)}$$

Stanovení objemového průtoku:

$$M = \frac{Q}{(1,163 \cdot \Delta t \cdot \rho_Q)} = \frac{35000}{1,163 \cdot 10 \cdot 983,2} = 3 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Navrhuji hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků WHY od firmy Buderus, maximální průtok 5 m³/hod.

Příloha č. 11

Posouzení stávajícího schodiště

Posouzení stávajícího schodiště

Konstrukční výška-KVP	1650,00 mm	
Návrhová délka kroku (600 mm - 630 mm)	630 mm	
Doporučený počet stupňů pro hlavní schodiště	minimálně	maximálně
	8	20
Navrhovaný počet stupňů	10	
Výška stupně - a	165,00 mm	
Šířka stupně - b	300,00 mm	
Minimální podchodná výška - hp	2357,52 mm	
Minimální průchozí rozměr - hd	2061,93 mm	
Délka ramene - lp	2700,00 mm	
úhel α	29°	
Posouzení šířky stupně	vyhovuje	
Posouzení sklonu schodiště	vyhovuje	

Schodiště vyhovuje požadavkům ČSN 73 4130

25 ° až 35 ° schodiště s normálním sklonem - hlavní schodiště, optimální stupeň z hlediska nejméně namáhavého výstupu je 310,7 mm x 159,7 mm

Návrh je optimální z hlediska spotřebované energie při výstupu po schodišti

